

Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2020

C. van Bruggen, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, C.M. Groenestein,
J.F.M. Huijsmans, J. Kros, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, M.B.H. Ros,
M.W. van Schijndel, G.L. Velthof en T. van der Zee

| WOt-technical report 224



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2020

Dit Technical report is gemaakt conform het Kwaliteitsmanagementsysteem (KMS) van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen University & Research.

De WOT Natuur & Milieu voert wettelijke onderzoekstaken uit op het beleidsterrein natuur en milieu. Deze taken worden uitgevoerd om een wettelijke verantwoordelijkheid van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) te ondersteunen. We zorgen voor rapportages en data voor (inter)nationale verplichtingen op het gebied van agromilieu, biodiversiteit en bodeminformatie, en werken mee aan producten van het Planbureau voor de Leefomgeving zoals de Balans van de Leefomgeving.

Disclaimer WOt-publicaties

De reeks 'WOt-technical reports' bevat onderzoeksresultaten van projecten die kennisorganisaties voor de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu hebben uitgevoerd.

WOt-technical report 224 is het resultaat van onderzoek gefinancierd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2020

C. van Bruggen¹, A. Bannink², A. Bleeker³, D.W. Bussink⁴, C.M. Groenestein², J.F.M. Huijsmans⁵, J. Kros⁷, L.A. Lagerwerf², H.H. Luesink⁶, M.B.H. Ros⁷, M.W. van Schijndel⁸, G.L. Velthof⁷ & T. van der Zee³

1 Centraal Bureau voor de Statistiek

2 Wageningen Livestock Research

3 Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

4 Nutriënten Management Instituut BV

5 Wageningen Plant Research

6 Wageningen Economic Research

7 Wageningen Environmental Research

8 Planbureau voor de Leefomgeving

BAPS-projectnummer WOT-04-008-031.01 en WOT-04-008-025.02

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, juni 2022

Wot-technical report 224

ISSN 2352-2739

DOI [10.18174/570194](https://doi.org/10.18174/570194)

Referaat

Bruggen, C. van, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, M.B.H. Ros, M.W. van Schijndel, G.L. Velthof en T. van der Zee (2022). *Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2020*. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 224. 229 blz.; 8 fig.; 24 tab.; 81 ref; 34 bijlagen.

Landbouwkundige activiteiten vormen in Nederland een belangrijke bron van gasvormige emissies van ammoniak (NH_3), stikstofoxide (NO), lachgas (N_2O), methaan (CH_4), niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS), CO_2 uit kalkmeststoffen en ureum, en fijnstof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$). De emissies zijn berekend met het National Emission Model for Agriculture (NEMA). In 2020 bedroeg de NH_3 -emissie uit dierlijke mest, uit kunstmest en uit overige bronnen in de landbouw en bij hobbybedrijven, uit dierlijke mest en kunstmest bij particulieren en bij mestafzet op natuurterreinen in totaal 113,4 miljoen kg NH_3 . Dit was 0,6 miljoen kg meer dan in 2019. De stikstofexcretie van de veestapel was in 2020 vrijwel gelijk aan de excretie in 2019. De N_2O -emissie was in 2020 met 19,1 miljoen kg gelijk aan het niveau van 2019. De NO-emissie nam in 2020 iets toe, met 0,2 miljoen kg tot 22,3 miljoen kg. De CH_4 -emissie daalde licht van 479 naar 477 miljoen kg. De emissie van NMVOS daalde licht van 87,8 naar 87,6 miljoen kg. De emissie van fijnstof PM_{10} daalde van 5,5 miljoen kg in 2019 tot 5,4 miljoen kg in 2020 en de emissie van $\text{PM}_{2,5}$ bleef 0,5 miljoen kg. De CO_2 -emissie uit kalkmeststoffen en ureum daalde van 85,2 naar 78,2 miljoen kg. Op basis van in het rapport beschreven nieuwe gegevens zijn voor enkele jaren in de tijdreeks nieuwe cijfers berekend. Sinds 1990 is de NH_3 -emissie uit dierlijke mest met twee derde gedaald, vooral door een lagere stikstofexcretie en door emissiearme mesttoediening. Emissies van N_2O en NO daalden in dezelfde periode eveneens, maar minder sterk met respectievelijk 41% en 33%. Door het in de bodem brengen van mest zijn de N_2O - en NO-emissies toegenomen ten opzichte van bovengrondse mesttoediening en daalden daarnaast door een verschuiving in excretie van weide naar stallen. Tussen 1990 en 2020 daalde de emissie van CH_4 met 19% door een afname van de dieraantallen en hogere voeder-efficiënties van melkvee. De PM_{10} -emissies stegen in dezelfde periode met 12%, door de omschakeling bij legpluimvee van stalsystemen met natte naar vaste mest.

Trefwoorden: ammoniak, beweiding, emissie, export, fijnstof, huisvesting, kunstmest, lachgas, Landbouwtelling, mest, mest-opslagen, mesttoediening, mestbewerking, mestverwerking, methaan, Nederland, pluimvee, rundvee, stallen, stalsystemen, stikstof, varkens, NEMA

Abstract

Bruggen, C. van, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, M.B.H. Ros, M.W. van Schijndel, G.L. Velthof and T. van der Zee (2022). *Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2020*. Wageningen, The Statutory Research Tasks Unit for Nature and the Environment (WOT Natuur & Milieu), WOt-technical report 224. 229 p.; 8 Figs; 24 Tabs; 81 Refs; 34 Annexes.

In the Netherlands, agricultural activities are a major source of gaseous emissions of ammonia (NH_3), nitrogen oxide (NO), nitrous oxide (N_2O), methane (CH_4), non-methane volatile organic compounds (NMVOC), carbon dioxide (CO_2) from lime fertilisers and urea fertiliser, and particulate matter (PM_{10} and $\text{PM}_{2,5}$). These emissions were calculated using the National Emission Model for Agriculture (NEMA). In 2020, NH_3 emissions from livestock manure, fertiliser and other sources on farms and hobby farms, from private use and from manure application in terrestrial ecosystems amounted to 113.4 million kg NH_3 . This is 0.6 million kg higher than in 2019. Nitrogen excretion from livestock in 2020 was almost the same as in 2019. Emissions of N_2O in 2020 were 19.1 million kg, equal to the level in 2019. Emissions of NO increased by 0.2 million kg in 2020 to 22.3 million kg. Emissions of CH_4 decreased slightly from 479 to 477 million kg. Emissions of NMVOC also decreased slightly, from 87.8 to 87.6 million kg. Emissions of particulate matter PM_{10} decreased from 5.5 in 2019 to 5.4 million kg in 2020 and $\text{PM}_{2,5}$ emissions remained at 0.5 million kg. Emissions of CO_2 from lime fertilisers and urea decreased from 85.2 to 78.2 million kg. Based on new data for several factors described in this report, emission figures were updated for a number of years in the time series. Emissions of NH_3 from livestock manure have decreased by two-thirds since 1990, mainly as a result of lower nitrogen excretion rates and the introduction of low-emission manure application. Emissions of N_2O and NO also decreased over the same period, but less markedly than the NH_3 reduction, by 41% and 33% respectively. Manure injection led to an increase in these emissions compared with surface spreading of manure, while the shift from grazing to housing led to a reduction in these emissions. Emissions of CH_4 decreased by 19% between 1990 and 2020 due to a decrease in livestock numbers and increased feed use efficiency of dairy cattle. Emissions of PM_{10} increased by 12% in the same period due to laying poultry farms switching from housing systems with slurry manure to systems with solid manure.

Keywords: ammonia, grazing, emissions, export, particulate matter, animal housing, fertiliser, nitrous oxide, agricultural census, manure, manure storage, manure application, manure processing, methane, Netherlands, poultry, cattle, housing systems, nitrogen, pigs, NEMA

Auteurs: C. van Bruggen (CBS), A. Bannink (WLR), A. Bleeker (RIVM), D.W. Bussink (NMI), & C.M. Groenestein (WLR), J.F.M. Huijsmans (WPR), J. Kros (WENR), L.A. Lagerwerf (WLR), H.H. Luesink (WECR), M.B.H. Ros (WENR), M.W. van Schijndel, G.L. Velthof (WENR), T. van der Zee (RIVM)

©2022 **Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)**

Postbus 24500, 2490 HA Den Haag

T: (070) 337 38 00

Wageningen Plant Research (WPR)

Postbus 16, 6700 AA Wageningen

T: (0317) 48 60 01

Wageningen Livestock Research (WLR)

Postbus 65, 8200 AB Lelystad

T: (0320) 238 238

Wageningen Environmental Research (WENR)

Postbus 47, 6700 AA Wageningen

T: (0317) 48 07 00

Wageningen Economic Research (WECR)

Postbus 29703, 2502 LS Den Haag

T: (070) 335 83 30

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)

Postbus 1, 3720 BA Bilthoven

T: (030) 274 91 11

Nutriënten Management Instituut (NMI B.V.)

Nieuwe Kanaal 7C, 6709 PA Wageningen

T: (06) 29 03 71 03

Planbureau voor de Leefomgeving

Postbus 30314, 2500 GH Den Haag

T: (070) 328 8700

Foto omslag: Shutterstock

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (unit binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 54 71, info.wnm@wur.nl, www.wur.nl/wotnatuurenmilieu.

WOT Natuur & Milieu is onderdeel van Wageningen University & Research.

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/570194> of op www.wur.nl/wotnatuurenmilieu. De WOT Natuur & Milieu verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Woord vooraf

Jaarlijks moeten emissiecijfers voor ammoniak, stikstofoxiden, lachgas, methaan, niet-methaan vluchtige organische stoffen, fijnstof en koolstofdioxide worden gerapporteerd aan de Europese Commissie en de Verenigde Naties. Dit zijn verplichte rapportages om na te gaan of Nederland voldoet aan de NEC (National Emission Ceilings-)richtlijn, het Gothenburg-protocol en de Parijse Klimaatconventie. In het kader van de Emissieregistratie worden deze emissies voor de landbouwsector (exclusief aan energie- en landgebruik gerelateerde emissies) berekend met het rekenmodel NEMA (National Emission Model for Agriculture).

In dit rapport worden de uitgangspunten en de resultaten gepresenteerd van de berekeningen van de emissies uit de landbouw, uit dierlijke mest en kunstmest bij hobbybedrijven, bij particulieren en in natuurterreinen van ammoniak, stikstofoxiden, lachgas, methaan, niet-methaan vluchtige organische stoffen, fijnstof en koolstofdioxide uit kalkmeststoffen en ureum voor de periode 1990-2020. Dit werk wordt uitgevoerd door de Taakgroep Landbouwemissies (tot 1 januari 2021 werkgroep NEMA van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet). In deze taakgroep zijn verschillende experts op het gebied van emissies vanuit de landbouw naar de lucht vertegenwoordigd, te weten het Centraal Bureau voor de Statistiek, Wageningen Environmental Research, het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Wageningen Livestock Research, Wageningen Plant Research, het Nutriënten Management Instituut, Wageningen Economic Research en het Planbureau voor de Leefomgeving.

Namens de unit WOT Natuur & Milieu, thema Agromilieu, wil ik deze werkgroep bedanken voor hun bijdragen aan het leveren van de emissiecijfers en onderhavig rapport.

Erwin van Boekel
Themaleider Agromilieu

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	11
Summary	15
1 Inleiding	19
2 Ammoniakemissie en andere directe stikstofverliezen uit dierlijke mest	21
2.1 Inleiding	21
2.2 Dieraantallen	22
2.3 Excretie van N, TAN en P ₂ O ₅	23
2.4 Mineralisatie en immobilisatie	24
2.5 Huisvesting van landbouwhuisdieren	25
2.6 Emissiefactoren voor NH ₃ uit huisvesting	26
2.7 Emissiefactoren voor N ₂ O, NO en N ₂ uit stallen	28
2.8 Mestopslag buiten de stal	29
2.9 Mestbewerking en -verwerking	29
2.10 Mestafzet buiten de Nederlandse landbouw	30
2.11 Mesttoediening	31
2.12 Beweiding	32
2.13 Overige N-verliezen tijdens toediening van dierlijke mest en bij beweiden	33
3 Stikstofverliezen uit andere landbouwbronnen dan dierlijke mest	35
3.1 Kunstmest en spuiwater van luchtwassers	35
3.2 Compost en zuiveringsslib	36
3.3 Afrijpende gewassen, gewasresten en graslandvernieuwing	37
3.4 Organische bodems	37
4 Indirecte lachgasemissies	39
4.1 Atmosferische depositie	39
4.2 Uit- en afspoeling	39
5 Methaanemissie door pens- en darmfermentatie, uit opslag van geproduceerde mest en bij mestbewerking	41
5.1 Pens- en darmfermentatie	41
5.2 Opslag van geproduceerde mest	42
5.3 Mestbewerking en -verwerking	43
6 Emissies van niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS)	47
7 Fijnstofemissies	49
8 Emissie van CO₂ uit kalkmeststoffen en ureum	51
9 Resultaten van de emissieberekeningen met NEMA	53
9.1 NH ₃ -emissies	53
9.2 N ₂ O- en NO-emissies	55
9.3 CH ₄ -emissies	58
9.4 NMVOS-emissies	60
9.5 Fijnstofemissies	62
9.6 CO ₂ -emissie uit kalkmeststoffen en ureum	64
10 Onzekerheidsanalyse en vergelijkbaarheid in de tijd	65

Literatuur	67
Verantwoording	73
Bijlage 1 Overzicht van wijzigingen in uitgangspunten	75
Bijlage 2 Aantal dieren	79
Bijlage 3 Mineralenexcretie in stal en weide	85
Bijlage 4 Weidegang van melkkoeien en aandeel N-excretie in de stal	97
Bijlage 5 Stalsystemen met drijfmest	99
Bijlage 6 Stalsystemen voor rundvee	101
Bijlage 7 Stalsystemen voor varkens	103
Bijlage 8 Stalsystemen voor pluimvee	107
Bijlage 9 Huisvesting van rundvee, varkens en pluimvee in 2020	115
Bijlage 10 NH₃-emissiefactoren rundveestallen	131
Bijlage 11 NH₃-emissiefactoren voor varkensstallen	133
Bijlage 12 NH₃-emissiefactoren voor pluimveestallen	135
Bijlage 13 Mestopslag buiten de stal	137
Bijlage 14 Mestbewerking	139
Bijlage 15 Mestafzet buiten de landbouw	141
Bijlage 16 Berekening mestverdeling met INITIATOR ten behoeve van NEMA voor ammoniakemissie en lachgasemissie	147
Bijlage 17 Mesttoediening aan grasland en bouwland met mest uit stal en opslag	153
Bijlage 18 Kunstmestverbruik 2016 tot en met 2020	161
Bijlage 19 Verbruik van kunstmest en spuiwater	167
Bijlage 20 Gebruik van overige organische meststoffen	171
Bijlage 21 Gewasarealen, N in gewasresten en emissiefactor voor NH₃	173
Bijlage 22 Uitgangspunten voor N-verliezen van grasland	181
Bijlage 23 Organische bodems	185
Bijlage 24 Verteerbaarheid van ruw eiwit en organische stof (OS) voor berekening van de TAN-excretie en OS-excretie in 2020	187
Bijlage 25 Methaanemissie door melkvee en verteerbaarheid ruw eiwit in 2020	191
Bijlage 26 Bruto energie-opname door rundvee	197
Bijlage 27 Emissiefactoren voor CH₄ uit pens- en darmfermentatie	199
Bijlage 28 Excretie van organische stof	201
Bijlage 29 Emissiefactoren voor CH₄ uit dierlijke mest	205
Bijlage 30 Organische stof in aanvoer naar mestbewerking	211
Bijlage 31 Verhouding tussen NH₃ bij mesttoediening en bij huisvesting	213
Bijlage 32 Aandeel kuilvoer in het rantsoen	215
Bijlage 33 Stalsystemen in de berekening van fijnstofemissies	217
Bijlage 34 Verbruik van kalkmeststoffen en ureum	227

Samenvatting

Achtergrond

De landbouw in Nederland is een belangrijke bron van niet aan energie gerelateerde emissies van ammoniak (NH_3), stikstofoxide (NO), lachgas (N_2O), methaan (CH_4), niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS), fijnstof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$) en koolstofdioxide (CO_2) uit kalkmeststoffen en ureum. Emissies van NH_3 en NO dragen bij aan vermisting van natuurgebieden en verzuring van de bodem. N_2O en CH_4 zijn broeikasgassen en N_2O tast bovendien de ozonlaag aan. Fijnstof heeft een nadelig effect op de gezondheid van mens en dier. Emissies van stikstof (N) in de vorm van NH_3 , N_2O en NO uit de landbouw verlagen de N-benutting in de landbouw. De emissies van genoemde stoffen worden jaarlijks berekend met het National Emission Model for Agriculture (NEMA).

In dit rapport worden de uitgangspunten voor de berekeningen en de berekende niet-energiegerelateerde emissies uit de landbouw van NH_3 , NO , N_2O , CH_4 , NMVOS, fijnstof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$) en CO_2 uit kalkmeststoffen en ureum voor de periode 1990-2020 weergegeven. Dit rapport is de basis voor de formele rapportage over voornoemde emissies aan de Europese Unie (EU) om te toetsen of Nederland voldoet aan de NEC-richtlijn (National Emission Ceilings Directive; nationale emissieplafonds) en aan de UNECE (toetsing aan de emissieplafonds uit het Gothenburg Protocol). De resultaten worden eveneens gerapporteerd aan de UNFCCC in het kader van de Parijse Conventie (Klimaatverdrag). De emissies worden ook gebruikt voor het opstellen van grootschalige concentratie- en depositiekaarten (GCN/GDN-kaarten) van het RIVM en ten slotte als basis voor de emissieramingen van het PBL naar de toekomst in het kader van de Klimaat- en Energieverkenning (KEV). De toegepaste rekenmethodiek is uitgebreider beschreven in Van der Zee et al. (2022).

De werkgroep National Emission Model for Agriculture (NEMA) van de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) heeft in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en het toenmalige ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) in 2009 een geharmoniseerde rekenmethodiek ontwikkeld waarmee de NH_3 -emissie kan worden berekend uit stallen en mestopslagen voor de diercategorieën in de Landbouwtelling, en bij beweiding en toediening van meststoffen aan de bodem. Op verzoek van de Emissieregistratie (ER) is bij de berekening van emissiecijfers over onderstaande jaren het rekenmodel uitgebreid:

- 2012: uitbreiding met modules voor de berekening van NO , N_2O , CH_4 en fijnstof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$). De naam van het rekenmodel is daarop gewijzigd van Nationaal Emissie Model voor Ammoniak in National Emission Model for Agriculture.
- 2013: met de implementatie van de IPCC Guidelines 2006 is het model uitgebreid met de berekening van CO_2 -emissies uit kalkmeststoffen.
- 2017: uitbreiding met de berekening van emissies door mestbewerking. Tevens is in verband met internationale rapportageverplichtingen een berekening van niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS) opgenomen.
- 2019: toevoeging van de berekening van CO_2 -emissies door het gebruik van ureum als meststof.

Per 2021 is de werkgroep NEMA opgeheven en zijn de werkzaamheden overgenomen door een nieuwe Taakgroep van ER: de Taakgroep Landbouwemissies.

Aanpassingen van de reeks 1990-2019

Door de toepassing van nieuwe inzichten of door de vervanging van voorlopige cijfers door definitieve cijfers zijn de volgende onderwerpen gewijzigd ten opzichte van berekeningen over 1990-2019 in Van Bruggen et al. (2021):

- Aantal vleeskuikens, eenden en ezels in de periode 1990-2017 (paragraaf 2.2);
- Mesttoediening aan grasland en bouwland in de periode 2000-2015 (paragraaf 2.11);
- Kunstmestgebruik in 2019 (paragraaf 3.1);
- Graslandvernieuwing in 2019 (paragraaf 3.3);
- N_2O -emissies uit organische bodems in de periode 1990-2019 (paragraaf 3.4);
- Excretie van organische stof door melkkoeien in de periode 2017-2019 (paragraaf 5.2);
- CO_2 -emissie uit kalkmeststoffen in 2019 (hoofdstuk 8).

De tijdreeks 1990-2019 is opnieuw doorgerekend met de hiervoor genoemde aanpassingen en een berekening van het jaar 2020 is toegevoegd. De presentatie en discussie van de resultaten in dit rapport hebben steeds betrekking op de nieuwe reeks 1990-2020.

In Bijlage 1 is een overzicht gegeven van alle wijzigingen in uitgangspunten die in de berekeningen zijn verwerkt sinds de start van de berekeningen met het model NEMA.

N-excretie van de veestapel

In 2020 nam het gemiddelde aantal melkkoeien toe met 1,0 procent ten opzichte van 2019 en het aantal vrouwelijk jongvee nam toe met 1,6 procent. De varkensstapel daalde met 2,9 procent, mede als gevolg van de opkoop in het kader van de saneringsregeling varkenshouderij. De N-excretie van de totale veestapel (excl. hobbydieren) bedroeg in 2020 489,4 miljoen kg N; 0,3 miljoen kg minder dan in 2019.

Ammoniak (NH₃)

Totale NH₃-emissie

De totale NH₃-emissie omvat emissies uit dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen in de landbouw, emissies uit dierlijke mest en kunstmest bij particulieren en hobbybedrijven, en emissies bij het gebruik van dierlijke mest in natuurterreinen.

Sinds 1990 is de totale NH₃-emissie met twee derde gedaald door een lagere N-excretie van landbouwhuisdieren, het gebruik van emissiearme huisvesting, het afdekken van mestopslagen, het gebruik van emissiearme toedieningstechnieken en een daling van het kunstmestgebruik. De emissie daalde tot 2013, daarna nam in de periode 2014-2017 de emissie weer toe door de groei van de melkveestapel. Door krimp van de melkveestapel daalde de NH₃-emissie weer in 2018 en in 2019. In 2020 nam de NH₃-emissie per saldo licht toe met 0,6 miljoen kg tot 113,4 miljoen kg NH₃ door hogere excreties van melkvee.

Landbouwbedrijven

De bijdrage van de landbouw aan de NH₃-emissie in 2020 was 107,0 miljoen kg tegen 106,3 miljoen kg in 2019. De totale NH₃-emissie uit dierlijke mest (stallen, mestopslagen, mestbewerking, mesttoediening en beweiding) steeg van 92,3 miljoen kg in 2019 tot 93,2 miljoen kg in 2020, met name door de hogere excretie van melkvee. De NH₃-emissie uit stallen en mestopslagen van landbouwbedrijven bedroeg zowel in 2020 als in 2019 ruim 58 miljoen kg. Mestbewerking en beweiding zijn relatief kleine bronnen van NH₃-emissie met respectievelijk 1,4 en 1,5 miljoen kg NH₃ in 2020. De NH₃-emissie bij mesttoediening steeg van 31,3 naar 32,0 miljoen kg NH₃. De hoeveelheid N die via dierlijke mest door landbouwbedrijven aan de bodem wordt toegediend, hangt niet alleen af van de omvang van de N-excretie en van de N die verloren gaat in de stal of tijdens opslag, maar ook van de mestafzet buiten de landbouw en de N-verliezen die optreden bij mestbewerking. De totale omvang van de stikstofverliezen door mestbewerking en -verwerking (o.a. export en verbranding) plus de hoeveelheid stikstof in de mestafzet naar hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen (inclusief de weidemest van ingeschaard vee van landbouwbedrijven) daalde van 76,3 miljoen kg N (42,1 miljoen kg P₂O₅) in 2019 tot 74,8 miljoen kg N (40,9 miljoen kg P₂O₅) in 2020.

In 2020 bedroeg de NH₃-emissie uit kunstmest en spuiwater in de landbouw 9,2 miljoen kg, 0,1 miljoen kg minder dan in 2019. De NH₃-emissie uit het totale gebruik van kunstmest en spuiwater in de landbouw is sinds 1990 met 30% gedaald. Het laagste niveau werd bereikt in 2010, daarna nam tot 2015 de emissie weer toe door een toename van het kunstmestgebruik en een hoger aandeel ureumhoudende meststoffen.

De NH₃-emissie uit overige bronnen in de landbouw, zoals het gebruik van zuiveringszand en compost, afrijping van gewassen en gewasresten, bedroeg in 2020 4,6 miljoen kg NH₃, tegen 4,7 miljoen kg in 2019.

Dierlijke mest en overige bronnen bij hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen

De NH₃-emissie uit dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen bij hobbybedrijven en particulieren en bij de mestafzet op natuurterreinen, daalde van 6,5 miljoen kg in 2019 tot 6,4 miljoen kg in 2020.

Lachgas (N₂O) en stikstofoxide (NO)

De N₂O-emissie bedroeg zowel in 2019 als in 2020 19,1 miljoen kg. De NO-emissie nam in 2020 toe met 0,2 miljoen kg tot 22,3 miljoen kg.

Sinds 1990 daalden de emissies van N₂O en NO met respectievelijk 41% en 33%. De daling van de emissies trad op in de periode voor 2010. De afname van de N₂O- en NO-emissies zijn minder sterk dan de afname van de NH₃-emissie. De verklaring hiervoor is dat de N₂O-emissie toeneemt bij emissiearme mesttoediening (geïmplementeerd in de periode 1990-1995). Daarnaast verlaagt emissiearme huisvesting alleen de stalemissie van NH₃ en niet die van N₂O en NO. Een betere benutting van de stikstof in dierlijke mest door emissiearme mesttoediening, een betere verdeling van dierlijke mest over Nederland door aanscherping van bemestingsnormen en door de verschuiving van mesttoediening van de herfst naar het voorjaar, leidde tot een daling van het kunstmestgebruik, waardoor de N₂O-emissie en NO-emissie uit kunstmest zijn gedaald.

Methaan (CH₄)

De totale emissie van CH₄ daalde licht, van 479 miljoen kg in 2019 tot 477 miljoen kg in 2020. Tussen 1990 en 2020 daalde de emissie van CH₄ met 19% door een afname van de dieraantallen en hogere voeder-efficiënties van melkvee ten opzichte van 1990. Daarnaast nam bij varkens en pluimvee de excretie van organische stof per dier af en daarmee de CH₄-emissie uit de mestopslag. Het laagste niveau werd bereikt in 2005, daarna nam de emissie tot 2016 geleidelijk toe. In 2017 zette een daling in door de krimp van de melkveestapel.

Niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS)

De emissie van NMVOS bedroeg in 2020 87,6 miljoen kg, vrijwel gelijk aan het niveau in 2019 (87,8). Vanaf 1990 zijn de NMVOS-emissies aanvankelijk gedaald, in lijn met lagere rundvee-aantallen. In de periode 2014-2017 was sprake van een stijging door een toename van het aantal runderen.

Fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5})

De emissie van PM₁₀ daalde van 5,5 miljoen kg in 2019 naar 5,4 miljoen kg in 2020. De emissie van PM_{2,5} bedroeg in beide jaren 0,5 miljoen kg. De daling van de fijnstofuitstoot hangt samen met het toegenomen gebruik van additionele technieken voor verwijdering van fijnstof bij pluimveestallen.

Sinds 1990 is de emissie van PM₁₀ uit huisvesting van landbouwhuisdieren per saldo toegenomen van 4,9 naar 5,4 miljoen kg, een toename van 12%. Dit komt met name door de verandering in de huisvesting van pluimvee. Batterijsystemen met natte mest zijn volledig vervangen door huisvesting met vaste mest met als gevolg een hogere emissie van fijnstof. Batterijsystemen komen na 2012 niet meer voor. De emissie van PM_{2,5} is gedaald met 5%.

Koolstofdioxide (CO₂) uit kalkmeststoffen en ureum

De CO₂-emissie door het gebruik van kalkmeststoffen en ureumhoudende meststoffen daalde van 85,2 miljoen kg in 2019 tot 78,2 miljoen kg in 2020. Sinds 1990 daalde de CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en nam de CO₂-emissie uit ureumhoudende meststoffen toe. Per saldo daalde de CO₂-emissie met 58%.

Summary

Background

Dutch agriculture is a major source of non-energy-related emissions of ammonia (NH₃), nitrogen oxide (NO), nitrous oxide (N₂O), methane (CH₄), non-methane volatile organic compounds (NMVOC), particulate matter (PM₁₀ and PM_{2.5}), and carbon dioxide (CO₂) from lime fertilisers and urea. Ammonia and nitrogen oxide contribute to eutrophication and acidification of soils, surface waters and terrestrial ecosystems. Nitrous oxide and methane are greenhouse gases and nitrous oxide also plays a part in damaging the stratospheric ozone layer. Particulate matter affects human and animal health. In addition, agricultural nitrogen (N) emissions in the form of NH₃, N₂O and NO reduce N use efficiency in agriculture. The emissions of these substances are calculated annually using the National Emission Model for Agriculture (NEMA) and are reported to the European Commission and the United Nations.

The NEMA working group of the Dutch Scientific Committee on Nutrient Management Policy (CDM) was commissioned by the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality (LNV) and the former Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM) to develop a method to calculate NH₃ emissions. The method, developed in 2009, includes the emissions from animal housing and manure storage for livestock categories in the Dutch agricultural census, as well as from livestock grazing in pastures and applications of livestock manure and fertilisers to the soil.

At the request of the Pollutant Release and Transfer Register (PRTR; in Dutch: Emissieregistratie (ER)), in 2012 the scope of the original National Emission Model for Ammonia was expanded by the inclusion of modules for the calculation of other nitrogen losses during grazing and manure application (NO and N₂O) and for agricultural emissions of CH₄ and particulate matter. The name of the model was then changed to the National Emission Model for Agriculture. Under the implementation of the 2006 IPCC Guidelines in 2013, a module for the calculation of CO₂ from lime fertilisers was also added. In 2017, the model was further expanded to include the calculation of emissions from manure processing and, to meet international obligations, emissions of NMVOC. In 2019 the CO₂ emissions from the application of urea fertiliser were added for the entire time series.

In 2021 the work of the NEMA working group was taken over by a new PRTR Task Force on Agricultural Emissions.

This report presents the calculation methodology, activity data and calculated emissions of ammonia, nitrous oxide, nitrogen oxide, methane, particulate matter and carbon dioxide from agriculture used in national reports and in reports to the European Union (EU) for assessing whether the Netherlands is in compliance with the National Emissions Ceilings Directive and with the UNECE (Gothenburg Protocol). The results are also reported to the UNFCCC in the context of the Paris Agreement on climate change. Extended information on the methodology is available in Van der Zee et al. (2022).

Changes in the time series 1990–2019

The calculations for the period 1990–2019 in Van Bruggen et al. (2021) have been revised by the application of new insights and the replacement of provisional figures by definitive figures for the following items:

- number of broilers, ducks and donkeys in 1990–2017 (section 2.2);
- manure application on grassland and arable land in 2000–2015 (section 2.11);
- fertiliser use in 2019 (section 3.1);
- grassland renewal in 2019 (section 3.3);
- N₂O emissions from organic soils in 1990–2019 (section 3.4);
- excretion of organic matter by dairy cows in 2017–2019 (section 5.2);
- CO₂ emissions from lime fertilisers in 2019 (Chapter 8).

The 1990–2019 time series has been recalculated with the above amendments and the results of the 2020 calculation have been added. The discussion of the results presented in this report concerns the new 1990–2020 time series.

An overview of all changes in the time series made since the first calculations with the NEMA model is given in Appendix 1.

Livestock N excretion

In 2020, the average number of dairy cows increased by 1.0% compared with 2019 and the number of female young stock increased by 1.6%. The pig herd declined by 2.9%. The N excretion of the total livestock population (excluding hobby animals) amounted to 489.4 million kg N in 2020, 0.3 million kg less than in 2019.

Ammonia (NH₃)

Total NH₃ emissions

Total NH₃ emissions consist of emissions from manure, fertilisers and other agricultural sources, emissions from the use of manure and fertilisers on hobby farms and by private persons, and emissions from the use of manure in terrestrial ecosystems. Since 1990, NH₃ emissions from livestock manure, fertiliser and other sources have decreased by two-thirds due to lower livestock N excretion, the use of low-emission application techniques, the use of low-emission housing, covering outside manure stores and reduced use of fertiliser. Emissions decreased until 2013, after which emissions increased again due to the growth of the dairy herd until 2017. Due to a reduction in the size of the dairy herd, NH₃ emissions decreased again in 2018 and in 2019. In 2020, net NH₃ emissions increased slightly by 0.6 million kg to 113.4 million kg due to higher excretion by dairy cattle.

Agriculture

The contribution by agriculture to NH₃ emissions in 2020 was 107.0 million kg, compared with 106.3 million kg in 2019. Emissions of NH₃ from housing and manure storage on farms remained at over 58 million kg. Manure processing and grazing are relatively minor sources of NH₃ emissions, at 1.4 and 1.5 million kg NH₃ respectively in 2020. Emissions of NH₃ during manure application increased from 31.3 to 32.0 million kg NH₃. The amount of N applied to the soil in the form of livestock manure depends not only on the amount of N excretion and the N lost from housing or during storage, but also on non-agricultural manure disposal and N losses during manure processing. The total amount of nitrogen losses due to manure processing (including export and incineration) plus the amount of N in the manure removed to hobby farms, private individuals and terrestrial ecosystems, including the manure from agricultural livestock put out to graze in nature conservation areas, decreased from 76.3 million kg N (42.1 million kg P₂O₅) in 2019 to 74.8 million kg N (40.9 million kg P₂O₅) in 2020. Total NH₃ emissions from animal manure (housing, manure storage, manure processing, manure application and grazing) increased from 92.3 million kg in 2019 to 93.2 million kg in 2020.

In 2020, NH₃ emissions from the agricultural use of fertilisers and air scrubber effluent amounted to 9.2 million kg, 0.1 million kg less than in 2019. Emissions of NH₃ from the total agricultural use of fertilisers and air scrubber effluent have decreased by 30% since 1990. The lowest level was reached in 2010, after which emissions increased again until 2015 due to an increase in fertiliser use and a higher proportion of urea-containing fertilisers.

Emissions of NH₃ from other agricultural sources, such as the use of sewage sludge and compost, ripening of crops and crop residues, amounted to 4.6 million kg NH₃ in 2020, compared with 4.5 million kg in 2019.

Livestock manure and other sources on hobby farms, from private use and in terrestrial ecosystems

Emissions of NH₃ from the production and use of manure, fertiliser and other sources on hobby farms and by private persons and from manure application in terrestrial ecosystems decreased from 6.5 million kg in 2019 to 6.4 million kg in 2020.

Nitrous oxide (N₂O) and nitrogen oxide (NO)

Emissions of N₂O in both 2019 and 2020 amounted to 19.1 million kg, while NO emissions increased by 0.2 million kg to 22.3 million kg in 2020. Since 1990, emissions of N₂O and NO have decreased by 41% and 33% respectively. This decrease in emissions occurred in the period before 2010. The decrease in N₂O and NO emissions is less pronounced than the decrease in NH₃ emissions. The explanation for this is that low-emission fertiliser application (implemented in the period 1990–1995) leads to an increase in N₂O emissions. In addition, low-emission housing only reduces emissions of NH₃ from housing, but not that of N₂O and NO, because these emissions are related to total N excretion in the calculation model while NH₃ emissions are related to a fraction of total N, i.e. the ammoniacal N. The introduction of low-emission manure application has reduced fertiliser use, which has led to a reduction in N₂O and NO emissions from fertilisers. Conversely, NO emissions have increased due to a shift from excretion during grazing to excretion in animal housing.

Methane (CH₄)

Total CH₄ emissions decreased slightly from 479 million kg in 2019 to 477 million kg in 2020. Between 1990 and 2020, CH₄ emissions decreased by 19% due to a reduction in animal numbers and higher feed efficiencies of dairy cattle compared to 1990. In addition, the excretion of organic matter per animal in pigs and poultry decreased, which in turn led to a reduction in CH₄ emissions from manure storage. The lowest level was reached in 2005, after which emissions gradually increased until 2016. In 2017 they started to decline again due to the shrinking dairy herd.

Non-methane volatile organic compounds (NMVOC)

Emissions of NMVOC amounted to 87.6 million kg in 2020, almost the same as in 2019 (87.8). From 1990, NMVOC emissions initially decreased in line with lower cattle numbers. In the period 2014–2017 there was an increase due to an increase in the number of cattle.

Particulate matter (PM₁₀ and PM_{2.5})

Emissions of PM₁₀ decreased from 5.5 million kg in 2019 to 5.4 million kg in 2020. Emissions of PM_{2.5} amounted to 0.5 million kg in both years. The decrease in PM emissions is related to the increased use of additional techniques for the removal of particulate matter from poultry housing. Since 1990, PM₁₀ emissions from farm animal housing have increased on balance from 4.9 to 5.4 million kg, an increase of 12%. This is mainly due to the change in poultry housing. Battery systems with slurry manure have been completely replaced by systems with solid manure, resulting in higher emissions of particulate matter. Battery systems disappeared entirely in 2012. PM_{2.5} emissions have fallen by 5%.

Carbon dioxide (CO₂) from lime fertilisers and urea fertiliser

Emissions of CO₂ from the use of lime fertilisers and urea decreased from 85.2 million kg in 2019 to 78.2 million kg in 2020. Since 1990, CO₂ emissions from lime fertilisers have decreased and CO₂ emissions from urea have increased. On balance, CO₂ emissions from lime fertilisers and urea have decreased by 58%.

1 Inleiding

Achtergrond

De landbouw in Nederland is een belangrijke bron van niet aan energie gerelateerde emissies van ammoniak (NH_3), stikstofoxide (NO), lachgas (N_2O), methaan (CH_4), niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS), fijnstof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$) en koolstofdioxide (CO_2) uit kalkmeststoffen en ureum. Emissies van NH_3 en NO dragen bij aan vermisting van natuurgebieden en verzuring van de bodem. N_2O en CH_4 zijn broeikasgassen en N_2O tast bovendien de ozonlaag aan. Fijnstof heeft een nadelig effect op de gezondheid van mens en dier. Emissies van stikstof (N) in de vorm van NH_3 , N_2O en NO uit de landbouw verlagen de N-benutting in de landbouw. De emissies van genoemde stoffen worden jaarlijks berekend met het National Emission Model for Agriculture (NEMA) en gerapporteerd aan de Europese Commissie en aan de Verenigde Naties.

De werkgroep National Emission Model for Agriculture (NEMA) van de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) heeft in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en het toenmalige ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) in 2009 een geharmoniseerde rekenmethodiek ontwikkeld waarmee de NH_3 -emissie kan worden berekend uit stallen en mestopslagen voor de diercategorieën in de Landbouwtelling, bij beweiding en bij toediening van dierlijke mest en kunstmest aan de bodem (Velthof et al., 2009; Velthof et al., 2012; Vonk et al., 2016; Vonk et al., 2018; Lagerwerf et al., 2019; Van der Zee et al., 2021; Van der Zee et al., 2022).

Op verzoek van de Emissieregistratie (ER) is bij de berekening van emissiecijfers over 2012 het rekenmodel uitgebreid met modules voor de berekening van CH_4 -emissie uit pens- en darmfermentatie en uit stallen en mestopslagen, NO - en N_2O -verliezen bij beweiding en bij toediening van dierlijke mest en kunstmest aan de bodem en met een module voor de berekening van emissie van fijnstof. De naam van het rekenmodel is daarop gewijzigd van Nationaal Emissie Model voor Ammoniak in National Emission Model for Agriculture. Met de implementatie van de 2006 IPCC Guidelines (IPCC, 2006) bij de berekening van emissiecijfers over 2013 is het model verder uitgebreid met de berekening van CO_2 -emissies uit kalkmeststoffen. Bij de berekening van emissiecijfers over 2017 is het model uitgebreid met de berekening van emissies van mestbewerking en met de berekening van NMVOS. Emissies van NMVOS moeten ook internationaal worden gerapporteerd. Bij de berekening van emissiecijfers over 2019 is de CO_2 -emissie uit het gebruik van ureum als meststof toegevoegd.

Doelstelling

Dit rapport heeft als doel om de uitgangspunten en de uitkomsten van de emissieberekeningen voor NH_3 , NO , N_2O , CH_4 , fijnstof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$), NMVOS en CO_2 uit kalkmeststoffen en ureum uit de landbouw in 1990-2020 te beschrijven. Op basis hiervan kan de Emissieregistratie (ER) de landelijke emissies van NH_3 , NO , NMVOS en fijnstof rapporteren aan de Europese Commissie en aan de UNECE (Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution; CLRTAP) middels het Informative Inventory Report (IIR). Met dit rapport wordt getoetst of Nederland voldoet aan de NEC-richtlijn van de Europese Commissie (National Emission Ceilings Directive; nationale emissieplafonds) en het Gothenburg Protocol van de UNECE. Daarnaast rapporteert de ER de resultaten van de emissieberekeningen van N_2O , CH_4 en CO_2 aan de UNFCCC door middel van de NIR (United Nations Framework Convention on Climate Change - National Inventory Report) en voor rapportage in het kader van de Parijse Conventie.

De resultaten en de berekeningen met het NEMA-model worden ook gebruikt voor andere studies, zoals beleidsevaluaties, emissieramingen van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), het neerschalen van emissies naar lokaal niveau voor depositieberekeningen en verkenningen van de effectiviteit van maatregelen om ammoniakemissies te beperken.

De emissies van NH_3 , NO , N_2O , CH_4 , fijnstof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$), NMVOS en CO_2 in 1990-2020 zijn berekend met NEMA op basis van de nieuwste wetenschappelijke inzichten, informatie uit de Landbouwtelling (CBS) en met

toepassing van het EMEP Guidebook 2019 en de IPCC Guidelines 2006. De methodiek is beschreven in Van der Zee et al. (2022).¹

Methodie

De emissies naar lucht worden berekend door de omvang van een bron (activiteit) te vermenigvuldigen met een emissiefactor. Deze berekening kan op verschillende niveaus worden uitgevoerd. Voor de bronnen die uit oogpunt van het aandeel in de emissies het belangrijkste zijn, wordt zo mogelijk een land-specifieke (IPCC² Tier 3) methode toegepast. Voor minder belangrijke bronnen kan een IPCC Tier 2-benadering worden gevolgd, waarbij bijvoorbeeld de activiteitendata land-specifiek zijn, maar de emissiefactoren niet. Voor de minst belangrijke bronnen worden IPCC 2006 standaardemissiefactoren toegepast (Tier 1), bijvoorbeeld een emissiefactor per dier. Voor een uitgebreide beschrijving van de methodiek en de keuze voor een bepaalde Tier-benadering wordt verwezen naar Van der Zee et al. (2022).

Bij aanpassingen in de rekenmethode of bepaalde uitgangspunten wordt de gehele beschikbare tijdreeks vanaf 1990 opnieuw doorgerekend. Dit betekent dat de historische reeks vanaf 1990 is veranderd in de loop van de tijd.

In dit rapport worden de uitgangspunten beschreven die zijn toegepast bij de berekening van de emissies van NH₃, NO, N₂O, CH₄, fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}), NMVOS en CO₂ (uit kalkmeststoffen en ureum) in de periode 1990-2020.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten voor de emissies van NH₃ en overige N-verbindingen uit dierlijke mest weergegeven en vergeleken met de uitgangspunten voor 2019.

In hoofdstuk 3 staan de uitgangspunten voor overige bronnen, zoals kunstmest, compost, zuiveringslib, gewasresten, afrijpende gewassen en organische bodems.

Hoofdstuk 4 behandelt de indirecte N₂O-emissie door atmosferische depositie van NH₃ en NO en door uit- en afspoeling van N.

Hoofdstuk 5 geeft de uitgangspunten weer voor de berekening van CH₄-emissies door pens- en darmfermentatie, uit opgeslagen mest en door mestbewerkingstechnieken.

In hoofdstuk 6 staan de uitgangspunten voor de berekening van emissies van NMVOS.

In hoofdstuk 7 zijn de uitgangspunten voor de berekening van fijnstofemissies weergegeven en in hoofdstuk 8 voor emissies van CO₂ uit kalkmeststoffen en ureum.

De resultaten in de vorm van nationale emissies zijn opgenomen in hoofdstuk 9. De emissies uit stal en opslag, tijdens beweiding en bij mesttoediening zijn per diercategorie in een tijdreeks weergegeven.

Ten slotte wordt in hoofdstuk 10 ingegaan op onzekerheden bij de berekeningen en op de vergelijkbaarheid van de uitkomsten in de tijd.

In de bijlagen worden de belangrijkste uitgangspunten in de tijdreeks 1990-2020 weergegeven. Andere uitgangspunten uit NEMA kunnen bij de eerste auteur worden opgevraagd.

Een overzicht van de datastromen die gebruikt worden voor de berekening van ammoniakemissies met NEMA staan samengevat in een [infographic](#):

([http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/Lucht%20\(Air\)/Landbouw%20en%20Natuur%20\(Agriculture%20and%20Nature\)/201119_LNV-databronnen-ammoniak_VD-v04.pdf](http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/Lucht%20(Air)/Landbouw%20en%20Natuur%20(Agriculture%20and%20Nature)/201119_LNV-databronnen-ammoniak_VD-v04.pdf)).

¹ Het rapport van Van der Zee et al. (2022) is een update van het rapport van Van der Zee et al. (2021).

² Intergovernmental Panel on Climate Change.

2 Ammoniakemissie en andere directe stikstofverliezen uit dierlijke mest

2.1 Inleiding

De emissie van NH_3 uit dierlijke mest wordt in het rekenmodel NEMA berekend door de hoeveelheid Totaal Ammoniakaal N (TAN) in de mest te vermenigvuldigen met emissiefactoren op basis van TAN. De uitgescheiden hoeveelheid TAN wordt berekend uit de totale N-excretie per diercategorie en het percentage TAN hierin, waarbij TAN is gedefinieerd als urine-N. Voor de dunne mest van rundvee en varkens wordt rekening gehouden met 10% netto mineralisatie van de organische N-excretie tijdens de mestopslag. Bij vaste mest, uitgezonderd de mest van pluimvee, wordt uitgegaan van 25% immobilisatie van TAN direct tijdens de mestopslag.

De NH_3 -emissies worden berekend per diercategorie en gesplitst naar bron: stal, opslag buiten de stal, mestbewerking en -verwerking, beweiding en mesttoediening. De berekening van de NH_3 -emissies uit mestopslag buiten de stal en bij mesttoediening zijn gebaseerd op de hoeveelheid TAN in de mest die overblijft na aftrek van de emissies die in een eerdere fase zijn opgetreden.

De hoeveelheid uitgescheiden N in de stal en in de weide wordt berekend door het aantal dieren per diercategorie in de Landbouwtelling (paragraaf 2.2) te vermenigvuldigen met N-excretiefactoren voor excretie in de stal en excretie in de weide per dier per jaar (paragraaf 2.3). Het aandeel TAN in de uitgescheiden N is afhankelijk van de stikstofverteerbaarheid van het rantsoen (paragraaf 2.3) en de netto mineralisatie van de organische N in de feces (paragraaf 2.4).

De emissie van NH_3 uit stallen is gebaseerd op de implementatiegraden van stalsystemen en de emissiefactoren van die stalsystemen (paragraaf 2.5 en 2.6). Een deel van de mest wordt buiten de stal opgeslagen. Tijdens deze mestopslag treedt ook NH_3 -emissie op. Om hiervan de emissie te berekenen, moet eerst worden vastgesteld wat de omvang is van het N-verlies in de stal door NH_3 -emissie en van de N-verliezen in de vorm van N_2O , NO en N_2 (paragraaf 2.7). Vervolgens wordt per mestsoort vastgesteld hoeveel mest buiten de stal wordt opgeslagen (paragraaf 2.8).

Vervolgens worden de emissies berekend die optreden tijdens mestbewerking en -verwerking (paragraaf 2.9). Voordat de emissies tijdens het uitrijden op grasland en bouwland kunnen worden berekend, wordt de mestafzet buiten de landbouw in mindering gebracht (paragraaf 2.10). De emissies die optreden tijdens het uitrijden op grasland en bouwland zijn afhankelijk van de verdeling van de mest over grasland, onbeteeld en beteeld bouwland en van de implementatiegraden en de emissiefactoren van de toegepaste toedieningstechnieken (paragraaf 2.11).

De berekening van de NH_3 -emissie tijdens beweiding is naast het aantal weide-uren per diersoort voor alle graasdieren gebaseerd op de emissiefactor die is afgeleid voor de TAN-excretie van melkkoeien in het weideseizoen (paragraaf 2.12).

Na het uitrijden van dierlijke mest en tijdens beweiding vindt ook emissie plaats van overige N-verbindingen door nitrificatie en denitrificatie (N_2O en NO, paragraaf 2.13).³

³ Er treden ook N_2 -verliezen door denitrificatie op uit de bodem, maar deze hoeven niet te worden gerapporteerd en zijn niet van invloed op de berekeningen van emissies van NH_3 , NO en NO_x uit de bodem. Er worden geen berekeningen van N_2 -emissies uit de bodem uitgevoerd met NEMA.

2.2 Dieraantallen

Dieren op landbouwbedrijven

De Landbouwtelling is als onderdeel van de Gecombineerde Opgave (GO) de bron van het aantal dieren per diercategorie. In de Landbouwtelling (peildatum 1 april) worden alleen dieren geteld die voorkomen op landbouwbedrijven. Voor de emissieberekeningen wordt met ingang van 2018 geen gebruik meer gemaakt van het aantal dieren in de Landbouwtelling die het CBS publiceert in de tabellendatabank Statline. In de tabellen van de Landbouwtelling worden namelijk met ingang van 2018 de dieraantallen voor pluimvee, vleeskalveren en vleesvarkens bijgeteld voor bedrijven met tijdelijke leegstand op de peildatum. Deze bijtelling is van belang voor een juiste bepaling van het bedrijfstype en de economische omvang van de bedrijven, maar het leidt ook tot overschatting van het gemiddelde aantal aanwezige dieren in een jaar. Naast de Landbouwtelling publiceert het CBS een veehouderijtabel met de dieraantallen van de Landbouwtelling op de peildatum 1 april zonder de bijtellingen voor leegstand. Deze tabel is met ingang van 2018 de basis voor het aantal dieren in de emissieberekeningen.

Met ingang van 2016 wordt voor de afbakening van de Landbouwtelling gebruikgemaakt van informatie uit het Handelsregister. Inschrijving in het Handelsregister met een agrarische SBI (Standaard Bedrijfsindeling) is leidend bij de bepaling of er sprake is van een landbouwbedrijf. Met deze afbakening wordt zo nauw mogelijk aangesloten bij de statistische verordeningen van Eurostat en de (Nederlandse) implementatie van het begrip 'actieve landbouwer' uit het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB). De afbakening van de Landbouwtelling op basis van informatie uit het Handelsregister heeft vooral invloed gehad op het aantal bedrijven, hier trad een duidelijke trendbreuk op. De invloed op arealen (behalve bij niet-cultuurgrond en natuurlijk grasland) en op dieraantallen waren beperkt, behalve bij schapen, paarden en pony's. Dit heeft met name te maken met het soort bedrijven dat bij de afbakening op basis van het Handelsregister wordt uitgesloten, zoals maneges, kinderboerderijen en natuurbeherende organisaties.

Hobymatig gehouden dieren

Voor de gewijzigde afbakening van de Landbouwtelling vond al een bijtelling plaats van het geschatte aantal paarden en pony's dat niet op landbouwbedrijven voorkomt. De emissies van deze categorieën werden afzonderlijk berekend en weergegeven. Met ingang van 2016 is deze bijtelling verhoogd met het aantal paarden en pony's dat door de gewijzigde afbakening van landbouwbedrijven buiten de Landbouwtelling valt. Daarnaast wordt met ingang van 2016 ook voor schapen en ezels een bijtelling toegepast. De emissies van de dieren buiten de Landbouwtelling worden afzonderlijk weergegeven.

In 2016 heeft Wageningen Economic Research onderzocht of er een betere schatting van het aantal paarden en pony's mogelijk is. Uit dat onderzoek bleek dat de onderzochte dataset uit de centrale databank I&R-Paard van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) nog niet bruikbaar was voor het vaststellen van het aantal paarden en pony's in Nederland (Van Bruggen et al., 2017b).

Identificatie en Registratie van dieren

Met ingang van 2017 worden de dieraantallen voor de Landbouwtelling in toenemende mate afgeleid uit I&R-registers (Identificatie en Registratie van dieren) in plaats van door middel van directe uitvraag in de Gecombineerde Opgave. De I&R-registers vallen onder verantwoordelijkheid van RVO (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland). Sinds 2017 worden de rundveeaantallen afgeleid uit I&R-rund (Van Os et al., 2017) en vanaf 2018 worden ook de aantallen schapen, geiten en pluimvee afgeleid uit de betreffende I&R-registers (Van Os et al., 2019 en 2020). Voor varkens bleek de afleiding van de dieraantallen uit I&R-gegevens niet mogelijk. De registratie van rundvee, schapen en geiten vindt rechtstreeks bij RVO plaats. Pluimveegegevens worden ingewonnen via de aangewezen databank Koppel Informatiesysteem Pluimvee (KIP) van Avined. Avined is een brancheorganisatie voor de eier- en pluimveevleessector. Avined geeft de gegevens door aan de centrale database van RVO.nl. Het aantal vleeskuikens in de opgave van Avined in 2018 lag circa 10% lager dan het door veehouders opgegeven aantal in 2017. Vermoedelijk werd in het verleden in de Landbouwtelling vaak de stalcapaciteit ingevuld of het aantal dieren aan het begin van een productieronde zonder rekening te houden met leegstand tussen productierondes of uitval van dieren. De peildatum van het aantal dieren blijft 1 april van het betreffende jaar. Ook bij het gebruik van I&R-data worden alleen dieren meegeteld van bedrijven die ingeschreven staan in het Handelsregister met een agrarische SBI (Standaard Bedrijfsindeling).

Normaliter wordt er voor alle diercategorieën van uitgegaan dat het aantal dieren op de peildatum van de Landbouwtelling representatief is voor het gemiddelde aantal aanwezige dieren in het betreffende jaar en dat dus de leegstand van de hokken tijdens de telling gelijk is aan de gemiddelde leegstand in een jaar (Van Bruggen et al., 2010). Als gevolg van de coronapandemie waren er in 2020 gemiddeld minder vleeskalveren dan op 1 april, de peildatum van de Landbouwtelling. Het aantal vleeskalveren is daarom gecorrigeerd op basis van kwartaaltellingen met het I&R-systeem voor rundvee. Daarnaast bedroeg het gemiddeld aantal aanwezige nertsen als gevolg van ruimingen vanwege coronabesmettingen ongeveer de helft van het aantal op de peildatum van de landbouwtelling. Ook hiervoor is gecorrigeerd. Ook in 2001 (mond-en-klauwzeer), 2003 (vogelpest), 2017 (fosfaatrechten en fipronilcrisis) en in 2018 (invoering fosfaatrechten) is afgeweken van het aantal dieren op de peildatum van de Landbouwtelling (zie voor toelichting: Van Bruggen et al., 2010, 2019 en 2020).

Tijdreeds correctie aantal vleeskuikens, eenden en ezels

Zoals hiervoor is opgemerkt, is er door de overgang op I&R-tellingen over 2018 een trendbreuk ontstaan in het aantal vleeskuikens. Dit geldt mogelijk ook voor andere pluimveecategorieën met een relatief korte productieronde, zoals eenden en kalkoenen. Om het aantal dieren in de periode 1990-2017 te kunnen corrigeren, is gebruikgemaakt van de gegevens van 2017, het enige jaar met zowel een telling op basis van opgaven door de veehouders als een telling met I&R-gegevens. Het verschil in aantal vleeskuikens en eenden tussen beide tellingen is gebruikt om het aantal dieren in de periode 1990-2016 te corrigeren. Het aantal vleeskuikens is in ieder jaar met 7,5% verlaagd en het aantal eenden met 12,5%. Aangezien 2017 het enige jaar is met overlap in tellingen, maakt dit de correctie van de hele reeks enigszins arbitrair. Een bijstelling van het aantal kalkoenen heeft niet plaatsgevonden. Omdat het aantal kalkoenen van jaar op jaar sterke schommelingen vertoont, is een enkel overlappend jaar met diertellingen onvoldoende basis is voor een bijstelling. Bij de overgang op I&R-tellingen was er geen significant verschil in dieraantallen bij de overige diersoorten en was bijstelling voor die diersoorten niet zinvol. Voor de periode 1990-2009 zijn geen cijfers beschikbaar in de Landbouwtelling over het aantal ezels in Nederland. Op basis van expert judgment is besloten het aantal in deze periode vast te stellen op 1.000 stuks.

In Bijlage 2 is het aantal dieren in de berekening van de mestproductie en mineralenexcretie weergegeven voor de gehele tijdreeks.

2.3 Excretie van N, TAN en P₂O₅

De Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM) berekent jaarlijks de N- en P₂O₅-excretie per dier op basis van gegevens over voergebruik en dierlijke productie, inclusief de verdeling van de mest over stal- en weideperiode (CBS, 2021). Bij de berekening van excretiefactoren per dier zijn sommige diercategorieën in de Landbouwtelling samengevoegd tot één categorie om zo beter aan te sluiten bij de beschikbare kengetallen over voerverbruik en dierlijke productie (Van Bruggen et al., 2010). Bij de vaststelling van de excretiefactoren voor 2020 zijn de uitgangspunten voor de excretieberekening van witvleeskalveren herzien met als resultaat lagere excretiefactoren per dier (CBS, 2021). De totale N- en P₂O₅-excretie wordt berekend door vermenigvuldiging van de excretiefactoren per dier met het aantal dieren in de Landbouwtelling. In 2020 bedroeg de totale N-excretie van Landbouwhuisdieren 489,4 miljoen kg N en de P₂O₅-excretie bedroeg 150,7 miljoen kg P₂O₅.

Behalve de N- en TAN-excretie moet ook het aandeel TAN in opgeslagen mest als grondslag voor emissies worden vastgesteld. De TAN in opgeslagen mest is hier gedefinieerd als de som van de totale excretie als urine-N en de mineralisatie of immobilisatie van N tijdens de opslag van mest. De berekening van de TAN-excretie is gebaseerd op de verteerbaarheid van ruw eiwit van het rantsoen, zie Bijlage 24. Voor de dunne mest van rundvee en varkens wordt rekening gehouden met 10% netto mineralisatie van organische N-excretie tijdens opslag van de mest. Bij vaste mest, uitgezonderd de mest van pluimvee, wordt uitgegaan van 25% immobilisatie van TAN tijdens mestopslag. Mineralisatie en immobilisatie worden verder toegelicht in paragraaf 2.4.

De excretie van P_2O_5 in de stal is van belang voor de berekening van de mestafzet buiten de Nederlandse landbouw en bij de verdeling van mest over bouwland en grasland. De excretiefactoren van N, TAN en P_2O_5 zijn opgenomen in Bijlage 3.

De TAN-excretie van rundvee wordt bepaald met een land-specifieke (Tier 3) berekening van de fecale vertering van ruw eiwit (VCRE), zie Bijlage 25. Een toelichting is opgenomen in Van Bruggen et al. (2018).

Verdeling van de excretie over stal en weide

De lengte van de weideperiode, de toegepaste beweidingssystemen en de duur van de beweiding bepalen de verdeling van de N- en P_2O_5 -excretie van melkkoeien en jongvee over stal en weide.

In de Gecombineerde Opgave (Landbouwtelling) wordt jaarlijks gevraagd naar de beweiding van melkkoeien en jongvee. Voor melkkoeien wordt gevraagd naar het aantal weken en het gemiddelde aantal uren per etmaal dat een bepaalde vorm van beweiding is toegepast. De volgende vormen van beweiding worden hierbij onderscheiden: onbeperkt weiden, beperkt weiden en permanent opstallen. Voor jongvee wordt alleen gevraagd naar het aantal weken met weidegang. De werkgroep WUM gaat bij weidegang van jongvee uit van 24 uur weiden per etmaal. Verder gaat de WUM uit van 200 weidedagen voor overige koeien (zoog-, mest- en weidekoeien) en 330 weidedagen voor schapen. Rekening houdend met de verschillende houderijssystemen staan paarden ongeveer 50% van de tijd in de wei en pony's 60%. Voor fokstieren in de melkveehouderij, voor vleeskalveren en voor vleesstieren wordt niet gerekend met weidegang. Op basis van deze informatie verdeelt de WUM de N-excretie over stal en weide. In NEMA worden de resultaten van weidegang van melkkoeien voor de onderscheiden beweidingssystemen (onbeperkt weiden, beperkt weiden en permanent opstallen) gesplitst naar groepen van stalsystemen.

Vanaf 2015 wordt bij beweiding van melkvee in NEMA onderscheid gemaakt tussen emissiearme loop- en ligboxenstallen en overige (reguliere) stallen. Uit de koppeling van beweidinggegevens aan huisvesting is namelijk gebleken dat bij emissiearme stallen gemiddeld minder weidegang plaatsvindt. Vervolgens worden de implementatiegraden van de drie beweidingssystemen vermenigvuldigd met het deel van de excretie dat tijdens opstallen in de stal terecht komt. Bij dag en nacht weiden werd in 2020 per etmaal ongeveer 18 uur geweid en bij overdag weiden gemiddeld 7 uur per etmaal. In NEMA wordt verondersteld dat de excretie die in de stal plaatsvindt evenredig is met het aantal uren opstallen (Van Bruggen et al., 2010). Dit betekent dat op dagen met dag en nacht weiden 25% (6 uur op stal) en op dagen met overdag weiden 71% (17 uur op stal) van de excretie plaatsvindt in de stal. Bij permanent opstallen vindt uiteraard alle excretie in de stal plaats. Ten slotte is voor de onderscheiden staltypes de bijdrage berekend van ieder van de beweidingssystemen aan de excretie in de stal. De uitgangspunten over weidegang van melkkoeien en het aandeel van N-excretie in de stal zijn weergegeven in Bijlage 4.

2.4 Mineralisatie en immobilisatie

Bij de berekening van de TAN-excretie wordt rekening gehouden met 10% netto mineralisatie van de organische N-excretie in opslag van drijfmest van rundvee en varkens (Velthof et al., 2009). Er wordt verondersteld dat deze mineralisatie meteen na uitscheiding in de stal plaatsvindt. In werkelijkheid zal de mineralisatie plaatsvinden over de gehele periode waarin de mest is opgeslagen. Methodisch gezien betekent dit dat de hoeveelheid TAN iets wordt overschat. Dit geldt in meerdere mate voor stalsystemen waarbij de mest frequent wordt verwijderd. Bij vaste mest, uitgezonderd de mest van pluimvee, wordt uitgegaan van netto 25% immobilisatie van de TAN in de opslag direct na uitscheiding. Dat betekent dat de hoeveelheid TAN van deze mestsoort iets wordt onderschat, omdat immobilisatie, net als mineralisatie, een voortschrijdend proces is (Velthof et al., 2009). Rekening houden met mineralisatie en immobilisatie heeft geen effect op de emissie in de stal, omdat de stalemissie is gedefinieerd in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav; paragraaf 2.6) in $kg NH_3$ per dierplaats per jaar. Wel valt de emissiefactor waarin de emissie per dierplaats wordt uitgedrukt ten opzichte van de TAN-excretie anders uit. Het effect van mineralisatie en immobilisatie op de TAN-excretie komt wel tot uitdrukking in de emissie na mesttoediening, omdat deze gedefinieerd is als een percentage van de toegediende TAN.

2.5 Huisvesting van landbouwhuisdieren

Mesttype

Om emissies uit stallen te kunnen berekenen is, naast de N- en TAN-excretie, informatie nodig over de toegepaste stalsystemen en het mesttype (drijfmest of vaste mest). Het mesttype is van belang vanwege het verschil in mineralisatie en immobilisatie tussen drijfmest en vaste mest. Daarnaast zijn de overige N-verliezen bij vaste mest groter dan bij drijfmest. Ook voor de emissies uit mestopslagen buiten de stal is het mesttype van belang, aangezien bij vaste mest wordt aangenomen dat alle mest buiten de stal wordt opgeslagen. De recentste gegevens over het mesttype zijn van 2019. De aandelen drijfmest en vaste mest in 2020 zijn daarom gelijk gehouden aan de aandelen in 2019. Een overzicht van het percentage dieren in stallen met drijfmest is weergegeven in Bijlage 5.

Staltype

Vanaf 2015 wordt in de Gecombineerde Opgave jaarlijks gevraagd naar de gemiddelde stalbezetting per stal volgens de codering van stallen in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). Voor een toelichting op de gebruikte bronnen van huisvestingsgegevens wordt verwezen naar Van Bruggen et al. (2015). In NEMA vindt aggregatie plaats van staltypen tot de groepen die voorheen in de Landbouwtelling werden onderscheiden. De emissiefactoren voor deze groepen van stalsystemen worden steeds berekend op basis van de implementatiegraden van de afzonderlijke staltypen en de bijbehorende Rav-emissiefactoren. Een overzicht van de implementatiegraden van stallen zoals deze in de berekeningen voor de gehele tijdreeks zijn toegepast voor rundvee, varkens en pluimvee is weergegeven in Bijlage 6 tot en met 8. Een gedetailleerd overzicht van de implementatiegraden van stallen in 2020 volgens de indeling van de Rav en de daaruit afgeleide geaggregeerde emissiefactoren in kg NH₃ per dierplaats is weergegeven in Bijlage 9.

Huisvesting van vleesvarkens met het Beter Leven Keurmerk

In Bijlage 7 is ook de verdeling van het aantal vleesvarkens naar huisvesting volgens het Beter Leven Keurmerk weergegeven. Het Beter Leven Keurmerk is een dierenwelzijnskeurmerk van de Dierenbescherming, waarbij onder andere een groter leefoppervlak voor de dieren gehanteerd wordt. Een groter leefoppervlak leidt tot een hogere ammoniakemissie (Groenestein et al., 2015).

De gegevens van het Beter Leven Keurmerk hebben betrekking op het totaalaantal afgeleverde varkens met één of meer sterren Beter Leven. Praktisch blijkt dat dit vooral vleesvarkens betreft. Aangezien er per jaar circa drie mest rondes zijn, is voor de periode waarin rekening is gehouden met huisvesting volgens het Beter Leven Keurmerk (vanaf 2010) het aantal afgeleverde varkens met een Beter Leven Keurmerk gedeeld door drie om zo het gemiddeld aantal bezette dierplaatsen per jaar te berekenen met een groter leefoppervlak.

NEMA gaat bij de huisvesting van vleesvarkens uit van verschillen in emissie tussen dierplaatsen met 0,8 m² en plaatsen met 1,0 m² oppervlak, zoals modelmatig berekend door Groenestein et al. (2014). Het aantal vleesvarkens op minimaal 1,0 m² is ontleend aan de registratie van het aantal varkens met één of meer sterren Beter Leven (Bijlage 7) plus de biologisch gehouden vleesvarkens in de Landbouwtelling die niet in de Beter Leven-registratie zitten, maar automatisch drie sterren krijgen. Opgemerkt wordt dat grote groepen vleesvarkens met een Beter Leven Keurmerk ook op 0,9 m² gehuisvest mogen zijn, maar aangenomen wordt dat dit uit managementoverwegingen niet of nauwelijks voorkomt. Het aantal vleesvarkens dat vóór 2010 op 1,0 m² gehouden werd is op basis van de gegevens van het Beter Leven Keurmerk verwaarloosbaar.

Een beperking van de informatie over vleesvarkens met een Beter Leven Keurmerk, is dat het type huisvesting niet bekend is. De dierplaatsen met 0,8 m² en 1,0 m² zijn daarom naar rato over emissiearme en niet-emissiearme huisvesting verdeeld.

Luchtwassers

Tot en met 2015 is op de implementatiegraden van luchtwassers een correctie toegepast voor nalevingstekorten. Door de verscherpte controle op de aanwezigheid en het in werking zijn van vergunde luchtwassers, wordt sinds 2016 geen correctie meer toegepast en wordt er dus van uitgegaan dat alle wassers functioneren zoals beschreven in de Rav. Wel is het rendement van combiwassers aangepast van 85% naar 59% conform Melse et al. (2018a). Het is opgevallen dat na de verlaging van het rendement van combiwassers het aandeel van deze systemen bij vleesvarkens volgens de opgaven van veehouders in 2018 is gedaald van 27% in 2017 naar 15% in 2018 ten gunste van het aandeel biologische wassers waarvoor wel

een rendement geldt van 85%. De oorzaak van deze daling kon niet worden achterhaald, maar het is onwaarschijnlijk dat binnen een jaar de luchtwassers in stalsystemen op grote schaal zijn aangepast.

2.6 Emissiefactoren voor NH₃ uit huisvesting

Emissiefactoren in kg NH₃ per dierplaats

De Landbouwtelling leverde tot en met 2014 informatie over de implementatiegraden van groepen van stalsystemen voor rundvee, varkens en pluimvee. Deze indeling van stalsystemen bestond uit aggregaties van verschillende staltypen met emissiearme vloeren, stallen met een luchtwasser en overige, reguliere stallen (reguliere stallen zonder emissiearm systeem). Om emissiefactoren voor aggregaties van stalsystemen af te leiden, werd gebruikgemaakt van de implementatiegraden van de onderliggende staltypen in milieuvergunningen van een vijftal provincies (Van Bruggen et al., 2015). Deze implementatiegraden werden geëxtrapoleerd naar het hele land. Vanaf 2015 wordt geen gebruik meer gemaakt van deze gegevens in milieuvergunningen, omdat vanaf 2015 in de Gecombineerde Opgave gevraagd wordt naar alle afzonderlijke stalsystemen voor rundvee, varkens en pluimvee zoals deze voorkomen in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav), zie ook paragraaf 2.5.

Om de historische reeks consistent te houden, wordt ook na 2014 de hierboven genoemde geaggregeerde indeling toegepast in de berekening. Voor de berekende emissie maakt dit geen verschil. Voor schapen, paarden, pony's, konijnen en pelsdieren wordt niet gevraagd naar stalsystemen in de Gecombineerde Opgave. Alleen voor konijnen en pelsdieren worden in de Rav emissiearme systemen onderscheiden. In de Gecombineerde Opgave van 2020 is voor het eerst gevraagd naar de huisvesting van geiten. Emissiearme huisvesting komt bij geiten nog vrijwel niet voor (ca. 1%).

De gehanteerde emissiefactoren voor schapen, geiten, paarden, pony's, konijnen en pelsdieren in kg NH₃ per dierplaats staan beschreven in Van Bruggen et al. (2011a).

De emissies van stalsystemen in kg NH₃ per dierplaats in de Rav zijn gebaseerd op metingen van ammoniakemissie uit stallen of afgeleid van metingen van dezelfde stalsystemen bij vergelijkbare diercategorieën. Deze metingen zijn volgens een meetprotocol uitgevoerd (Ogink et al., 2017). In NEMA wordt voor de emissie per dierplaats in principe uitgegaan van de emissiefactoren in de Rav, tenzij de emissiefactoren in de Rav niet meer aansluiten bij de recentste wetenschappelijke inzichten. Voor de staltypen waarvan de emissiefactoren in de Rav niet zonder meer zijn toegepast, wordt verwezen naar Van Bruggen et al. (2021).

Daarnaast is in de tijdreeks 1990-2019 voor het eerst een correctie toegepast op de emissiefactoren in de Rav voor stallen met emissiearme vloeren en emissiearme mestkelders. Uit onderzoek naar het gasvormige stikstofverlies op basis van het verschil in N-/P-verhouding bij excretie en bij mestafvoer kwam namelijk naar voren dat het gasvormige verlies van emissiearme stallen groter is dan het verlies berekend met NEMA op basis van de emissiefactoren in de Rav (Van Bruggen et al., 2021; zie ook het [CDM-advies](#)). Daarop heeft de werkgroep besloten om het met NEMA berekende stikstofverlies in stallen en mestopslagen te corrigeren voor het verschil tussen gasvormige stikstofverliezen op basis van de N-/P-verhoudingen bij excretie en bij mestafvoer enerzijds en de met NEMA berekende verliezen anderzijds.

In Tabel 2.1 staan de correctiefactoren voor de NH₃-emissie per dierplaats van emissiearme stallen voor 2020. De toepassing van correctiefactoren voor stallen met emissiearme vloeren en mestkelders betekent dat er geen emissiereductie is bij melkveestallen. Ook is de emissiereductie bij varkensstallen en pluimveestallen veel kleiner dan de verwachte reductie op basis van de emissiefactoren in de Rav. In Bijlage 9 zijn per diercategorie de oorspronkelijke en de gecorrigeerde emissiefactor weergegeven.

Tabel 2.1 Correctiefactoren voor de NH₃-emissie per dierplaats / Correction factors for the NH₃ emission per animal place.¹

Diercategorie / Livestock category	2020
Melkkoeien	
emissiearme loop- en ligboxenstallen	1,57
Varkens	
emissiearme vloeren en mestkelders	1,83
Pluimvee	
emissiearme volièrestallen bij opfokhennen	1,85
emissiearme grondhuisvesting bij opfokhennen	1,11
emissiearme volièrestallen bij leghennen	2,05
grondhuisvesting met mestbeluchting bij leghennen	1,78
scharrelhuisvesting met mestbanden bij leghennen	2,10
emissiearme huisvesting opfok-ouderdieren vleeskuikens	2,77
emissiearme grondhuisvesting bij ouderdieren van vleeskuikens	1,58
stallen met vloerverwarming/verkoeling bij vleeskuikens	1,79
stallen met mixlucht, heaters e.d. bij vleeskuikens	3,78

¹⁾ De Rav-emissiefactor per dierplaats wordt in de emissieberekening vermenigvuldigd met de correctiefactor / The Rav emission factor per animal place is multiplied with this correction factor.

Emissiefactoren als percentage van de TAN-excretie

Voor rundvee, varkens en pluimvee zijn op basis van de emissiefactoren in kg NH₃ per dierplaats en de implementatiegraden van stalsystemen (paragraaf 2.5) gemiddelde emissiefactoren in NEMA berekend als percentage van de TAN-excretie voor dunne en vaste mest. De TAN-excretie is hierbij, zoals in paragraaf 2.4 is aangegeven, gecorrigeerd voor netto mineralisatie in drijfmest of immobilisatie van organisch gebonden N in vaste mest. Het resultaat is weergegeven in Bijlage 10 tot en met 12. Wijzigingen in emissiefactoren ten opzichte van de TAN-excretie tussen verschillende jaren hangen samen met veranderingen in de implementatiegraden van de onderliggende staltypen.

In Tabel 2.2 zijn de emissiefactoren ten opzichte van de TAN-excretie weergegeven voor schapen, geiten, paarden, pony's, konijnen en pelsdieren. Deze factoren gelden voor de gehele tijdreeks. De uitgangspunten zijn vastgesteld in Velthof et al. (2009), maar een aantal uitgangspunten zijn naderhand gewijzigd (Van Bruggen et al., 2011a; 2012; 2019).

Tabel 2.2 NH₃-emissiefactoren voor overige diercategorieën (% van TAN-excretie)¹⁾ / NH₃-emission factors for other livestock categories (% of TAN excretion).¹

Diercategorie / Livestock category	1990-2020
Schapen / Sheep	27,8
Geiten / Goats	16,9
Paarden / Horses	19,5
Pony's / Ponies	29,0
Konijnen / Rabbits	54,3
Nertsen / Minks	8,0
Vossen (1990-2007, daarna verboden) / Foxes (1990-2007, since banned)	23,5

¹⁾ Bronnen / Sources: Velthof et al. (2009); Van Bruggen et al. (2011a; 2012; 2019).

Voor emissiefactoren die uitgedrukt worden in procenten van de TAN-excretie zou idealiter gebruikgemaakt moeten worden van gemeten TAN-excreties. Aangezien gegevens over de TAN-excretie in de stallen waar ammoniakmetingen zijn uitgevoerd niet beschikbaar zijn, wordt uitgegaan van de berekende gemiddelde TAN-excretie in Nederland voor het jaar waarin de ammoniakmetingen zijn uitgevoerd: het zogenaamde referentiejaar (Velthof et al., 2009). De achterliggende gedachte hierbij is dat de gemeten emissie in een bepaalde periode verband houdt met de TAN-excretie in die periode. Wanneer de periode van de metingen niet bekend is, is het referentiejaar gelijk aan het jaar waarin de emissiefactor in de Rav is opgenomen.

In Van Bruggen et al. (2015) (zie ook Velthof et al., 2009) zijn referentiejaar, stalbezetting en de periode waarvoor deze gelden (verslagperiode) weergegeven. Voor de emissiefactoren van staltypen die zijn afgeleid van andere staltypen, geldt als referentiejaar het referentiejaar van het staltype waarvan de emissiefactor is afgeleid.

De Rav-emissiefactor is uitgedrukt in kg NH₃ per dierplaats per jaar, waarbij rekening wordt gehouden met leegstand. Voorbeeld: een Rav-emissie van 10,0 kg NH₃ per dierplaats bij een stalbezetting van 0,9 komt overeen met een emissie van $10,0/0,9 = 11,1$ kg NH₃ per jaarrond aanwezig dier. De omrekening naar een emissie per jaarrond aanwezig dier is nodig om te kunnen koppelen aan het aantal dieren in de Landbouwtelling.

2.7 Emissiefactoren voor N₂O, NO en N₂ uit stallen

Om de hoeveelheid N en TAN die aan de bodem wordt toegediend te kunnen berekenen, moeten ook de emissies van overige gasvormige N-verbindingen (N₂O, NO en N₂) uit stallen en opslagen worden vastgesteld. De berekening van de N₂O-emissie uit stallen is gebaseerd op de IPCC Guidelines van 2006 (IPCC, 2006). De emissie wordt berekend over de in de stal uitgescheiden N, tenzij mestscheiding of vergisting plaatsvindt. De emissiefactoren volgens de Guidelines van 2006 gelden voor de gehele tijdreeks vanaf 1990.

De emissiefactoren voor NO-N zijn gelijkgesteld aan de factoren voor N₂O-N (Oenema et al., 2000). De factoren voor N₂-N zijn voor drijfmest gesteld op tienmaal de factor voor N₂O-N en voor vaste mest op vijfmaal de factor voor N₂O-N (Oenema et al., 2000).

Er worden geen N₂O-, NO- en N₂-emissies berekend voor de mest in de stal voorafgaand aan mestscheiding en vergisting. Het uitgangspunt hierbij is dat de opslagduur vóór scheiden en vergisten korter is en dat de N₂O-emissie vooral erna plaatsvindt. In de praktijk kan het zeker voorkomen dat de mest nog enige tijd in de stal is opgeslagen voordat gescheiden of vergist wordt. Deze aanname zal de stalemissie van drijfmest enigszins onderschatten, maar risico op dubbeltellingen voorkomen. Gezien de variatie in de praktijk is pragmatisch gekozen voor een geïntegreerde emissiefactor voor de N in de mest die wordt gescheiden (paragraaf 2.9).

In Tabel 2.3 zijn de emissiefactoren voor overige N-verliezen weergegeven. Voor een toelichting wordt verwezen naar Van Bruggen et al. (2015).

Tabel 2.3 Emissiefactoren voor overige gasvormige N-verliezen (% van N-excretie) / Emission factors for other gaseous N-losses (% of N excretion).

Diercategorie / Livestock category	N ₂ O-N ¹⁾ en NO-N ²⁾	N ₂ -N ²⁾
Rundvee / Cattle		
- drijfmest / slurry	0,2	2,0
- vaste mest / solid manure	0,5	2,5
Varkens / Pigs		
- drijfmest / slurry	0,2	2,0
- vaste mest / solid manure	0,5	2,5
Pluimvee / Poultry		
- drijfmest / slurry	0,1	1,0
- vaste mest / solid manure	0,1	0,5
Schapen (vaste mest) / Sheep (solid manure)	0,5	2,5
Geiten (vaste mest) / Goats (solid manure)	1,0	5,0
Paarden en pony's, ezels (vaste mest) / Horses and ponies, mules and asses (solid manure)	0,5	2,5
Pelsdieren (drijfmest) / Fur-bearing animals (slurry)	0,2	2,0
Konijnen (vaste mest) / Rabbits (solid manure)	0,5	2,5

¹⁾ IPCC (2006).

²⁾ Oenema et al. (2000).

2.8 Mestopslag buiten de stal

Een deel van de in de stal geproduceerde mest wordt buiten de stal opgeslagen. Dit gedeelte is afhankelijk van mesttype, staltype en aanwezige opslagcapaciteit. Om de hoeveelheid N en TAN te kunnen berekenen die aan de bodem wordt toegediend, moet de emissie uit mestopslagen buiten de stal worden vastgesteld. Voor de uitgangspunten wordt verwezen naar Velthof et al. (2009) en Van der Zee et al. (2022).

In Bijlage 13 zijn voor de gehele tijdreeks de uitgangspunten voor de berekening van NH₃-emissie uit mestopslag buiten de stal weergegeven.

2.9 Mestbewerking en -verwerking

De volgende vormen van mestbewerking en -verwerking worden onderscheiden:

- mestscheiding;
- kalvergierzuivering;
- productie van mineralenconcentraat;
- mestvergisting;
- mest drogen en korrelen;
- mestverbranding (vooropslag).

Er wordt aangenomen dat de emissies van ammoniak door andere vormen van mestbewerking, zoals hygiënisering en compostering, verwaarloosbaar zijn, omdat deze processen in dichte ruimtes plaatsvinden die veelal zijn uitgerust met een luchtwasser.

Bij de verschillende vormen van mestbewerking en -verwerking kunnen emissies ontstaan van N-verbindingen en CH₄. De emissies van N-verbindingen worden berekend door de N in de dierlijke mest die een vorm van mestbewerking of -verwerking ondergaat, te vermenigvuldigen met een emissiefactor per aangevoerde kg N. De gebruikte activiteitendata en emissiefactoren voor CH₄ zijn beschreven in paragraaf 5.3. De uitgangspunten voor het berekenen van de emissiefactoren van zowel N als CH₄ staan beschreven in Melse en Groenestein (2016).

Niet elke vorm van mestbewerking en -verwerking vindt vanaf 1990 plaats, de meeste vormen zijn pas na 2006 opgekomen. Mestscheiding komt voor het eerst in enige mate voor in 2009. De ingaande stroom N is berekend op basis van de N-inhoud van de dikke fractie van gescheiden rundermest en varkensmest die door landbouwbedrijven is afgevoerd plus het saldo van de dikke fractie die door intermediairs en mestverwerkers is aan- en afgevoerd.

Het N-gehalte van de dikke fractie waarmee in NEMA wordt gerekend, is niet gebaseerd op de gegevens van de vervoersbewijzen vanwege het veelvuldig voorkomen van onrealistisch hoge waarden, maar op Melse et al. (2018b). Daarbij is het scheidingsrendement gedefinieerd als dat deel van de N in de drijfmest die in de dikke fractie terecht komt. Het N-scheidingsrendement voor dikke fractie van rundermest is 23,5% en voor varkensmest 34,0% (Melse, 2017; Melse et al., 2018b). Er is hierbij van uitgegaan dat scheiding van rundermest globaal voor de helft gebeurt met een vijzelpers en voor de helft met een centrifuge, omdat mobiele mestscheiders over het algemeen werken met een centrifuge (Groenestein, 2017). Bij varkensmest wordt aangenomen dat mestscheiding altijd plaatsvindt met een centrifuge.

De omvang van kalvergierzuivering wordt afgeleid uit de mestaanvoer naar zuiveringsinstallaties.

Zoals eerder benoemd in paragraaf 2.7 worden geen N₂O-, NO- en N₂-emissies berekend voor de mest in de stal voorafgaand aan mestscheiding en vergisting. Het uitgangspunt hierbij is dat de opslagduur vóór scheiden en vergisten korter is en dat de N₂O- emissie vooral erna plaatsvindt.

In Bijlage 14 is een overzicht gegeven van de N-aanvoer per mestbewerkingstechniek. Tabel 2.4 geeft de emissiefactoren voor mestbewerkingprocessen.

Tabel 2.4 Emissiefactoren voor mestbewerking en -verwerking (kg N/kg N aangevoerde mest) / Emission factors for manure treatment (kg N/kg N supply).

Mestsoort / Manure type	NH ₃ -N	N ₂ O-N	NO-N	N ₂ -N
Mestscheiding en kalvergierzuivering / Separation of slurry and treatment of veal calves slurry				
Rundermest / Cattle manure:				
Proces / Process	0,0025			
Opslag dikke fractie 6 maanden / Storage solid fraction 6 months	0,0125	0,0050	0,0050	0,0250
Opslag dunne fractie 6 maanden / Storage liquid fraction 6 months	0,0080			
Totaal / Total	0,0230	0,0050	0,0050	0,0250
Vleeskalvermest / Veal calves manure:				
Proces / Process	0,0031	0,0496	0,0496	0,4960
Opslag dikke fractie 6 maanden / Storage solid fraction 6 months	0,0125	0,0050	0,0050	0,0250
Totaal / Total	0,0156	0,0546	0,0546	0,5210
Varkensmest / Pig manure:				
Proces / Process	0,0033			
Opslag dikke fractie 6 maanden / Storage solid fraction 6 months	0,0125	0,0050	0,0050	0,0250
Opslag dunne fractie 6 maanden / Storage liquid fraction 6 months	0,0160			
Totaal / Total	0,0318	0,0050	0,0050	0,0250
Productie van mineralenconcentraat / Production of mineral concentrate				
Varkensmest / Pig manure:				
Proces / Process	0,0033			
Opslag dikke fractie 6 maanden / Storage solid fraction 6 months	0,0125	0,0050	0,0050	0,0250
Opslag dunne fractie 6 maanden / Storage liquid fraction 6 months	0,0160			
Totaal / Total	0,0318	0,0050	0,0050	0,0250
Mestvergisting / Manure digestion				
Rundermest - opslag digestaat / Cattle manure – digestate storage	0,0100			
Varkensmest - opslag digestaat / Pig manure – digestate storage	0,0200			
Mest drogen en korrelen / Manure drying and pelleting				
Pluimveemest / Poultry manure:				
Proces / Process	0,0135			
Korte vooropslag / Short pre-storage	0,0008			
Totaal / Total	0,0143			
Mestverbranding (vooropslag) / Manure incineration (pre-storage)				
Pluimveemest - korte vooropslag / Poultry manure – short pre-storage	0,0008			

Bron / Source: Melse en/and Groenestein (2016).

2.10 Mestafzet buiten de Nederlandse landbouw

Om de emissies van het gebruik van dierlijke mest in de Nederlandse landbouw te kunnen berekenen, wordt de omvang berekend van de mestafvoer naar het buitenland, naar hobbybedrijven en particulieren en van het gebruik van mest uit de landbouw op natuurterreinen. De uitgangspunten voor de berekening van de mestafzet buiten de landbouw zijn weergegeven in Bijlage 15.

De berekening van de afzet van mest is gebaseerd op P₂O₅ en de verhouding tussen N en P₂O₅ na aftrek van de gasvormige verliezen uit stallen en mestopslagen die met NEMA zijn berekend. Er is dus geen gebruikgemaakt van de N-afzet volgens Vervoersbewijzen Dierlijke Mest (VDM).

Bij de export van onbewerkte vaste mest, nertsenmest en de afzet van vaste mest naar hobbybedrijven en particulieren wordt vanaf 2006 uitgegaan van mesthoeveelheden op basis van vervoersbewijzen en het berekende P₂O₅-gehalte van vaste mest volgens de WUM (mestvolume en P₂O₅-excretie). Deze werkwijze volgt op de constatering dat mestmonsters van vaste mest bij afzet buiten de Nederlandse landbouw niet representatief zijn voor de gehele partij (Hoogeveen et al., 2010; zie ook Van Bruggen et al., 2015).

De cijfers over export worden mogelijk beïnvloed door mestfraude (De Koeijer et al., 2018). Uit een vergelijking van de samenstelling van dikke en dunne fracties op basis van vervoersbewijzen van 2016 met de samenstelling van dikke en dunne fracties van rundvee- en varkensmest in praktijkproeven kwamen grote verschillen naar voren (Melse, 2017; zie ook Van Bruggen et al., 2020). De stikstof- en fosfaatgehalten van dikke fracties op basis van vervoersbewijzen waren soms onrealistisch hoog. De geëxporteerde hoeveelheden stikstof en fosfaat zijn daarom in NEMA opnieuw berekend door de geëxporteerde mestvracht op basis van vervoersbewijzen te vermenigvuldigen met de samenstelling op basis van praktijkproeven (Tabel 2.5). Daarbij is aangenomen dat scheiding van rundveemest in de helft van de gevallen wordt uitgevoerd met een centrifuge en voor de andere helft met een vijzelpers en dat varkensmest wordt gescheiden met een centrifuge (Buissonjé, 2017). Deze herberekening is uitgevoerd vanaf 2009. Vóór 2009 vond mestscheiding vrijwel niet plaats, zie ook Van Bruggen et al., 2015 en 2018. Daarnaast zijn signalen ontvangen over onregelmatigheden met de hoeveelheden geëxporteerde dikke fractie (De Koeijer et al., 2018). Om ook hiervoor een correctie toe te passen, ontbreken echter voldoende betrouwbare gegevens.

Tabel 2.5 Samenstelling van gescheiden mest op basis van vervoersbewijzen en op basis van praktijkproeven (kg/ton) / Composition of separated manure based on registered transports and based on experimental data (kg/ton).

Mestsoort / Manure type	Praktijkproeven / Experimental data ¹⁾	
	N	P ₂ O ₅
Rundermest – dikke fractie / Cattle manure – solid fraction	5,3	4,1
Rundermest – dunne fractie / Cattle manure – liquid fraction	4,1	0,9
Varkensmest – dikke fractie / Pig manure – solid fraction	11,0	15,0
Varkensmest – dunne fractie / Pig manure – liquid fraction	6,9	1,3

¹⁾ Bewerkte gegevens van Melse (2017) / Edited data from Melse (2017).

De afzet naar hobbybedrijven is tot en met 2016 gebaseerd op een schatting van areaal en mestgift van hobbybedrijven en vanaf 2017 op de geregistreerde afvoer op vervoersbewijzen naar kleine bedrijven plus de afvoer naar bedrijven die niet herkend zijn als landbouwbedrijf, intermediair of mestverwerker.

Door onzekerheden in de data kan het voorkomen dat de afzet buiten de landbouw van sommige soorten pluimveemest groter is dan de hoeveelheid geproduceerde pluimveemest. In voorkomende gevallen is de export van pluimveemest verlaagd tot het niveau van de productie.

2.11 Mesttoediening

Bij huisvestingssystemen voor pluimvee met uitloop wordt ervan uitgegaan dat 15% van de excretie in de uitloop terecht komt (Oenema et al., 2000). De excretie in de uitloop wordt niet beschouwd als toegediende mest; de emissie die plaatsvindt in de uitloop is relatief gering vergeleken met de emissie in de stal (Aarnink et al., 2005; 2006).

Mestverdeling over grasland en bouwland

De hoeveelheden (ammoniakale) N en P₂O₅ die aan grasland en bouwland worden toegediend, zijn het resultaat van de berekende excretie in de stal en in de wei, minus de gasvormige verliezen in de stal en bij opslag buiten de stal, minus de gasvormige verliezen bij mestbewerking en -verwerkingsprocessen en minus de mestafzet buiten de Nederlandse landbouw. In dit rapport zijn de resultaten toegepast van het model INITIATOR over de verdeling van de mest over grasland en bouwland in de periode 2000-2020. De resultaten van INITIATOR over 2000-2015 vervangen de resultaten van het model MAMBO. In de vorige rapportage zijn de resultaten van de mestverdeling in 2016-2018 van MAMBO al vervangen door resultaten van INITIATOR (Bijlage 16, zie ook Kros et al., 2019 en Van Bruggen et al., 2021).

Een overzicht vanaf 1990 van de verdeling van mest, exclusief weidemest, over grasland en bouwland is opgenomen in Bijlage 17.

Praktijkresultaat van mesttoediening

In de Landbouwtelling van 2021 is gevraagd naar het praktijkresultaat van de mesttoediening in 2020. Voor toediening van vaste mest op onbeteeld bouwland en voor drijfmest op beteeld bouwland worden de resultaten van de Landbouwtelling niet gebruikt. In de Landbouwtelling van 2021 is namelijk niet gevraagd naar bovengronds verspreiden van vaste mest op onbeteeld bouwland en naar drijfmesttoediening in strookjes op de grond bij beteeld bouwland. Vaste mest op onbeteeld bouwland moet namelijk ondergewerkt worden en drijfmesttoediening op beteeld bouwland in strookjes op de grond is niet toegestaan. Hoewel deze werkwijzen wettelijk niet zijn toegestaan, blijkt uit praktijkinformatie dat beide wel voorkomen. Voor de toediening van vaste mest op onbeteeld bouwland zijn daarom de resultaten van de Landbouwtelling van 2016 gebruikt waarin voor het laatst naar de toediening van vaste mest op onbeteeld bouwland is gevraagd. De toediening van drijfmest op beteeld bouwland is gebaseerd op Huijsmans en Verwijs (2008). Een overzicht van de implementatiegraden voor de gehele tijdreeks is weergegeven in Bijlage 17.

De toediening van vaste mest op grasland staat niet in de bijlage, dit is altijd bovengrondse toediening. Het aandeel zodenbemester (mest in sleufjes) bij grasland en mestinjectie bij bouwland is volgens de opgave in de Landbouwtelling opvallend hoog. Er bestaat dan ook discussie over de werkelijke uitvoering van de mesttoediening (in relatie tot grondsoort) in de praktijk. In 2019 en 2020 is een verkenning gestart om hier meer zicht op te krijgen, maar door de coronapandemie is dit vertraagd.

Emissiefactoren mesttoediening

De emissiefactoren zijn voor de gehele tijdreeks weergegeven in Bijlage 17. De huidige emissiefactoren voor mesttoediening op grasland zijn gebaseerd op Goedhart et al. (2020); zie ook Van Bruggen et al. (2021).

2.12 Beweiding

De NH₃-emissie door beweiding is gebaseerd op de uitscheiding van N tijdens weidegang van graasdieren, het TAN-percentage van de uitgescheiden N en de emissiefactor met betrekking tot de TAN-excretie tijdens beweiding (Van der Zee et al., 2022).

In Tabel 2.6 is de emissiefactor voor NH₃ tijdens beweiding van melkkoeien weergegeven. De emissiefactor is toegepast op de TAN-excretie tijdens beweiding van alle graasdiercategorieën. De gehanteerde emissiefactor (4,0%) voor de periode 2003-2019 is slechts afgeleid van een enkele meting eind jaren 80/begin jaren 90 van de vorige eeuw. Recent buitenlands onderzoek gaat uit van een hogere emissiefactor bij beweiding. Er is in 2022 onderzoek gestart naar de NH₃-emissie uit beweiding met als doel het afleiden van emissiefactoren voor de NEMA-berekeningen.

Tabel 2.6 Emissiefactoren voor NH₃ uit weidemest van melkkoeien (% van TAN-excretie in de wei) / NH₃ emission factors for grazing dairy cattle (% of TAN excretion).

	%
1990	9,4
1991	10,6
1992	10,9
1993	9,8
1994	7,6
1995	9,4
1996	11,0
1997	8,3
1998	5,0
1999	5,7
2000	4,4
2001	6,1
2002	4,9
2003-2019	4,0
2020	4,1

2.13 Overige N-verliezen tijdens toediening van dierlijke mest en bij beweiden

Om de emissie van N₂O door mesttoediening te berekenen, wordt de berekende N-aanvoer via dierlijke mest naar de bodem verdeeld over bovengronds uitrijden en emissiearm toedienen. Bij emissiearm toedienen is de emissie van N₂O hoger, omdat door een lagere NH₃-emissie meer N in de bodem blijft. Hierdoor kan er bij nitrificatie- en denitrificatieprocessen meer N₂O ontstaan. Emissiearme mesttoediening leidt daarnaast echter tot een reductie van kunstmestgebruik (als rekening gehouden wordt met de hogere stikstofwerking van emissiearme toegediende mest) en daarmee indirect tot een reductie van de aan kunstmest gerelateerde N₂O-emissie (Huijsmans en Schils, 2009).

De emissiefactoren voor N₂O-emissie uit mesttoediening en weidemest zijn gebaseerd op onderzoek van Velthof en Mosquera (2011), waarbij de in Nederland bepaalde emissiefactoren werden onderscheiden naar bodemtype en landgebruik. Voor het gebruik in de nationale registratie van de broeikasgasemissies werden deze emissiefactoren echter geaggregeerd naar één gemiddelde emissiefactor voor Nederland op basis van de verdeling van toegediende mest op grasland en bouwland en minerale gronden en veengronden in de periode 1990-2005 (zie ook Lagerwerf et al., 2019). Om beter aan te sluiten bij veranderingen in landgebruik en de verdeling van kunstmest over de verschillende grondsoorten wordt niet meer uitgegaan van geaggregeerde emissiefactoren, maar van de oorspronkelijke emissiefactoren in Velthof en Mosquera (2011); zie ook Van Bruggen et al. (2021). De gemiddelde emissiefactoren worden nog toegepast in de periode 1990-1999, omdat voor deze jaren geen verdeling van toegediende mest en kunstmest naar grondsoort uit INITIATOR beschikbaar is.

Voor NO-emissie wordt de standaard (default) emissiefactor uit de EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook gehanteerd (EEA, 2019).

Een overzicht van de gebruikte emissiefactoren is gegeven in Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Emissiefactoren voor N₂O en NO bij mesttoediening en beweiding (% N₂O-N/NO-N van N-aanvoer) / Emission factors for N₂O and NO for manure application and grazing (% N₂O-N/NO-N of N supply).

Emissiebron / Emission source	Grasland / Grassland		Bouwland / Arable land		Gemiddeld / Average ⁴⁾
	Veengrond / peat soil	minerale grond / mineral soil	veengrond / peat soil	minerale grond / mineral soil	
N ₂ O - bovengrondse toediening ²⁾ / N ₂ O - surface spreading ²⁾	0,5	0,1	0,5	0,6	0,4 ¹⁾
N ₂ O - onderwerken ²⁾ / N ₂ O - incorporation ²⁾	1,0	0,3	1,0	1,3	0,9 ¹⁾
N ₂ O - weidemest ²⁾ / N ₂ O - grazing ²⁾	6,0	2,5			3,3 ¹⁾
NO - mesttoediening ³⁾ / NO - manure application ³⁾	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
NO - weidemest ³⁾ / NO - grazing ³⁾	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Bronnen / Sources:

¹⁾ Van der Zee et al. (2022).

²⁾ Velthof en/and Mosquera (2011).

³⁾ EEA (2019).

⁴⁾ Toegepast in de periode 1990-1999 / Applied in the period 1990-1999.

3 Stikstofverliezen uit andere landbouwbronnen dan dierlijke mest

3.1 Kunstmest en spuiwater van luchtwassers

De gegevens over het kunstmestverbruik zijn tot en met 2015 afkomstig uit een inventarisatie bij kunstmestfabrikanten en handelaren (Wageningen Economic Research) en met ingang van 2016 uit het Bedrijveninformatienet (BIN) van Wageningen Economic Research.

De cijfers in het BIN hebben betrekking op landbouwbedrijven met een minimale omvang van 25.000 euro Standaardopbrengst (SO). Het gebruik door landbouwbedrijven onder deze grens is geschat door het verbruik in het BIN te verhogen met ca. 3% (in 2020 3,3%), een jaarlijkse schatting op basis van het aandeel landbouwgrond op landbouwbedrijven met minder dan 25.000 euro SO.

In de emissieberekeningen van de reeks 1990-2019 (Van Bruggen et al., 2021) werd uitgegaan van een voorlopig cijfer van het kunstmestgebruik in 2019. Dit cijfer is in de nieuwe tijdreeks vervangen door een definitief cijfer. Het kunstmestgebruik in 2019 inclusief kleine bedrijven, exclusief organische kunstmest) valt hierdoor 11,5 miljoen kg N hoger uit (5,6%). Het kunstmestgebruik in 2020 is nog een voorlopig cijfer. Het kunstmestverbruik in de glastuinbouw, 8,1 miljoen kg N in 2020, leidt vanwege de wijze van toedienen niet tot NH₃-emissie.

In Bijlage 18 is een toelichting opgenomen op het kunstmestverbruik in 2016-2020 en in Bijlage 19 is een overzicht opgenomen van het gebruik van kunstmest en spuiwater voor de gehele tijdreeks.

Voor meer informatie over de uitgangspunten om NH₃-emissie en overige N-verliezen uit kunstmest en spuiwater te berekenen, wordt verwezen naar Van Bruggen et al. (2017b).

In Tabel 3.1 zijn de emissiefactoren voor NH₃-N voor kunstmest en spuiwater van luchtwassers weergegeven bij toediening aan landbouwgronden. Niet alle kunstmestsoorten worden nog gebruikt in Nederland.

Tabel 3.1 Emissiefactor voor NH₃-N voor kunstmest (% van toegediende N) / NH₃-N emission factor for inorganic fertiliser (% of N applied).

Kunstmestsoort / Fertiliser type	EF NH ₃ -N ¹⁾ (%)
Ammoniumnitraat / Ammonium nitrate	5,2
Ammoniumsulfaat / Ammonium sulphate	11,3
Ammoniumsulfaatsalpeter / Mix ammonium nitrate/ammonium sulphate	8,2
Chilisalpeter / Sodium nitrate	0
Diammoniumfosfaat / Diammonium phosphate	7,4
Gemengde stikstofmeststof / Mixed nitrogen fertiliser	2,5
Kalisalpeter / Potassium nitrate	0
Kalkammonsalpeter / Calcium ammonium nitrate	2,5
Kalksalpeter / Calcium nitrate	0
Monoammoniumfosfaat / Mono ammonium phosphate	7,4
Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen volle grond / Other NPK, NP and NK fertilisers open field	4,5
Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen in de glastuinbouw / Other NPK, NP and NK fertilisers in greenhouse cultivation	0
Stikstoffosfaatkalimagnesiummeststoffen / N, P, K, Mg fertilisers	2,5
Stikstofmagnesia / Nitrogen magnesia	2,5
Ureum: / Urea:	
korrelvormig incl. ureum met nitrificatieremmer / granular incl. urea with nitrification inhibitor	14,3
korrelvormig met ureaseremmer / granular with urease inhibitor	5,9
vloeibaar, oppervlakkig toegediend / liquid, surface spreading	7,5
vloeibaar, geïnjecteerd / liquid, injected	1,5
vloeibaar, met ureaseremmer / liquid, with urease inhibitor	3,1

Kunstmestsoort / Fertiliser type	EF NH ₃ -N ¹⁾ (%)
ureum in glastuinbouw / urea in greenhouse cultivation	0
Vloeibare ammoniak / Liquid ammonia	2,3
Zwavel gecoate ureum / Sulphur coated urea	7,1
Overige stikstofmeststoffen ²⁾ / Other nitrogen fertilisers ²⁾	4,0
Spuiwater luchtwassers ³⁾ / Effluent from air scrubbers ³⁾	1,8

¹⁾ Bron / Source: Bouwman et al. (2002); Velthof et al. (2009).

²⁾ Gemiddelde van alle emissiefactoren exclusief de emissiefactor van ureum / Average of all emission factors except the emission factor for urea.

³⁾ Bron / Source: Van Bruggen et al. (2017b).

De emissiefactor voor N₂O-emissie uit kunstmest is gebaseerd op onderzoek van Velthof en Mosquera (2011), waarbij de emissiefactoren worden onderscheiden naar bodemtype en landgebruik. Deze emissiefactoren vervangen de landelijk gemiddelde emissiefactor, zodat beter is aan te sluiten bij veranderingen in landgebruik en de verdeling van kunstmest over de verschillende grondsoorten (zie ook Lagerwerf et al., 2019 en Van Bruggen et al., 2021).

Voor NO-emissie wordt de EMEP standaard (default) emissiefactor uit de EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook gehanteerd (EEA, 2019).

Tabel 3.2 toont de emissiefactoren voor N₂O-N en NO-N bij toediening van kunstmest en spuiwater. De N₂O-N-emissiefactor voor bouwland op veengrond is gelijkgesteld aan die voor grasland.

Tabel 3.2 Emissiefactoren voor N₂O-N en NO-N voor gebruik van kunstmest en spuiwater van luchtwassers (% N₂O-N/NO-N van N-aanvoer) / N₂O-N and NO-N emission factors for application of fertiliser and effluent from air scrubbers (% N₂O-N/NO-N of N supply).

Alle kunstmestsoorten / All fertiliser types	Grasland / Grassland		Bouwland / Arable land		Gemiddeld / Average
	veengrond / peat soil	minerale grond / mineral soil	veengrond / peat soil	minerale grond / mineral soil	
	N ₂ O-N ²⁾	3,0	0,8	3,0	
NO-N ³⁾	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

¹⁾ Bron/Source: Van der Zee et al. (2022).

²⁾ Velthof en/and Mosquera (2011).

³⁾ Bron/Source: EEA (2019).

3.2 Compost en zuiveringsslib

Bij compost en zuiveringsslib gaat het om gft-compost en andere groencompost waarin geen dierlijke mest en slib van afvalwaterzuiveringsinstallaties is verwerkt. De uitgangspunten om NH₃-emissie en overige N-verliezen uit compost en zuiveringsslib te berekenen, zijn beschreven in Van Bruggen et al. (2015).

Tot en met 2016 kwamen gegevens over de afzet van zuiveringsslib beschikbaar uit het CBS-onderzoek naar de zuivering van afvalwater bij bedrijven. Dit onderzoek is gestopt en met ingang van 2017 zijn de gegevens over het gebruik van zuiveringsslib in de landbouw gebaseerd op de Vervoersbewijzen Zuiveringsslib en Compost (VZC) zoals geregistreerd bij RVO.

In Bijlage 20 is een overzicht gegeven van de uitgangspunten voor de berekening van NH₃-emissies uit overige organische meststoffen, zoals compost en zuiveringsslib.

De emissiefactoren voor N₂O-N en NO-N zijn weergegeven in Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Emissiefactoren voor het gebruik van overige organische meststoffen / Emission factors for the application of other organic fertilisers.

Overige organische meststoffen / Other organic fertilisers	1990-1991	1992-2020
Zuiveringslib / Sewage sludge		
N ₂ O-N emissiefactor (% van toegediende N) / N ₂ O-N emission factor (% of applied N)	0,4	0,9
NO-N emissiefactor (% van toegediende N) / NO-N emission factor (% of applied N)	1,2	1,2
Compost en overige organische meststoffen / Compost and other organic fertilisers		
N ₂ O-N emissiefactor (% van toegediende N) / N ₂ O-N emission factor (% of applied N)	0,4	0,4
NO-N emissiefactor (% van toegediende N) / NO-N emission factor (% of applied N)	1,2	1,2

Bronnen / Sources: Van der Zee et al. (2022), EEA (2019), Velthof en/and Mosquera (2011).

3.3 Afrijpende gewassen, gewasresten en graslandvernieuwing

Afrijpende gewassen

De ammoniakemissie van (afrijpende) gewassen is gedefinieerd als de totale netto-emissie vanaf zaaien of planten tot het moment van oogsten. Deze emissie is ingeschat op 1,5 miljoen kg NH₃-N gebaseerd op data van 2003 en 2008 (De Ruijter et al., 2013). Dit cijfer is voor alle jaren in de tijdreeks aangehouden.

Gewasresten

Voor de berekening van de NH₃-, N₂O- en NO-emissies is de totale hoeveelheid N in gewasresten van belang. Deze wordt berekend als de som van het product van de N-gehalten in bovengrondse en ondergrondse gewasresten vermenigvuldigd met het areaal. De berekening van de ammoniakemissie uit gewasresten is gebaseerd op de methode zoals beschreven door De Ruijter en Huijsmans (2019).

De emissiefactor voor N₂O-N uit gewasresten is gelijk aan de IPCC-default (IPCC, 2006) en bedraagt 1% van de totale hoeveelheid N in gewasresten (0,01 kg N₂O-N/kg N). De emissiefactor voor NO-N uit gewasresten is 1,2%, gelijk aan de standaard (default) emissiefactor uit de EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook (EEA, 2019).

In Bijlage 21 is voor de gehele tijdreeks een overzicht opgenomen van de gewasarealen, de hoeveelheid N in gewasresten van akkerbouwgewassen en de emissiefactoren voor NH₃.

Graslandvernieuwing

Het voorlopige cijfer voor het percentage grasland dat in 2019 is vernieuwd (omploegfactor) is bijgesteld van 1,6% naar 1,5% op basis van definitieve cijfers uit het Bedrijveninformatienet (BIN) van Wageningen Economic Research. Voor 2020 is de omploegfactor 1,7%. De omploegfactor wordt gebruikt voor de berekening van gewasrestemissies van grasland. De berekening van ammoniakemissies vanuit doodspuiten voor graslandvernieuwing en maaiverliezen is gebaseerd op De Ruijter en Huijsmans (2019).

In Bijlage 22 zijn de uitgangspunten voor de berekening van N-verliezen uit grasland voor de gehele tijdreeks weergegeven.

De N₂O-emissie bij verandering van landgebruik (bijvoorbeeld wisselbouw; rotatie van gras en mais) wordt apart gerapporteerd door de werkgroep LULUCF.

Voor een toelichting wordt verwezen naar Van der Zee et al. (2022).

3.4 Organische bodems

De uitgangspunten voor de berekening van N₂O-emissies uit organische bodems zijn beschreven in Van der Zee et al. (2022); zie ook Van Bruggen et al. (2015).

Bij veengrond wordt uitgegaan van een mineralisatie van 233,5 kg N per ha per jaar en een emissie-factor van 0,02 kg N₂O-N per kg gemineraliseerde N. Dit levert een emissiefactor op van 4,67 kg N₂O-N/ha

(Kuikman et al., 2005). Bij moerige grond wordt uitgegaan van een mineralisatie van 204,5 kg N/ha en een emissiefactor van 0,02 kg N₂O-N per kg gemineraliseerde N (resultierend in 4,09 kg N₂O-N/ha).

De N₂O-emissie bij verandering van landgebruik wordt gerapporteerd door de werkgroep LULUCF en apart gerapporteerd.

Voor de berekening van de N₂O-emissies uit organische bodems is de tijdreeks met arealen geactualiseerd. Het overzicht van de arealen is opgenomen in Bijlage 23.

4 Indirecte lachgasemissies

4.1 Atmosferische depositie

Ongeacht de geografische locatie van depositie (dus ook buiten de landsgrenzen), is een lidstaat verantwoordelijk voor de indirecte N₂O-emissies die ontstaan na depositie van in eigen land uitgestoten NH₃ en NO. Deze indirecte N₂O-emissie maakt onderdeel uit van het National Inventory Report (NIR) van broeikasgasemissies. De hoeveelheid N-depositie staat daarom gelijk aan de totale N-emissie in de vorm van NH₃ en NO uit stallen en mestopslagen en uit landbouwbodems. Tot de emissies uit landbouwbodems worden de emissies gerekend die optreden tijdens beweiding van graasdieren, bij toediening van mest, kunstmest, compost en zuiveringsslib. De emissies van NH₃ en NO van afrijpende gewassen en gewasresten inclusief verliezen door graslandvernieuwing en maaiverliezen blijven in de 2006 IPCC Guidelines buiten beschouwing, maar zijn in NEMA wel meegeteld als bron van indirecte N₂O-emissie uit de landbouw.

In Tabel 4.1 is de emissiefactor voor depositie weergegeven.

4.2 Uit- en afspoeling

Ook de uit- en afspoeling van (naar de bodem aangevoerde) N van landbouwgronden naar het oppervlaktewater is een bron van indirecte N₂O-emissie. In de emissieberekeningen wordt aangenomen dat de uitgespoelde stikstof ergens wordt gedenitrificeerd en dat hierdoor N₂O naar de atmosfeer emitteert. In de berekening van indirecte N₂O-verliezen door uit- en afspoeling wordt uitgegaan van de N-aanvoer naar de bodem. Hierbij worden de volgende N-bronnen onderscheiden: kunstmest, dierlijke mest inclusief beweiding, compost, zuiveringsslib, gewasresten inclusief graslandvernieuwing en mineralisatie van organische bodems. In de uitwerking van paragraaf 11.2.2.1 van de IPCC Guidelines 2006 ontbreekt de N-mineralisatie van organische bodems (IPPC-term: FOS), terwijl deze wel wordt genoemd als bron in de inleidende tekst van paragraaf 11.2.2 van de Guidelines. Er is in onderhavig rapport van uitgegaan dat N-mineralisatie van organische bodems wél een bron is van N-aanvoer naar landbouwgronden (zie paragraaf 3.4).

De bronnen van N-aanvoer naar de bodem worden vermenigvuldigd met een voor Nederland jaar- en land-specifieke factor voor uit- en afspoeling (IPPC-term: FRACleach) (Van der Zee et al., 2022; zie ook Velthof & Mosquera, 2011). Deze uit- en afgespoelde N wordt daarop vermenigvuldigd met de IPCC-default emissiefactor van 0,0075 kg N₂O-N per kg uit- en afgespoelde N (Van der Zee et al., 2022).

In Tabel 4.1 zijn de factor voor uit- en afspoeling (FRACleach) en de emissiefactoren voor N₂O weergegeven.

Tabel 4.1 Factor voor uit- en afspoeling (FRACleach) en emissiefactoren voor N₂O van atmosferische depositie en uit- en afspoeling / Factor for leaching and runoff (FRACleach) and N₂O emission factors for atmospheric deposition and for leaching and runoff.

Indirecte N ₂ O-emissies / Indirect N ₂ O-emissions	1990-1991	1992-1997	1998-2020
FRACleach	0,15	0,14	0,13
Emissiefactor N ₂ O ¹⁾ / Emission factor N ₂ O ¹⁾ :			
atmosferische depositie (kg N ₂ O-N/kg N-emissie) / atmospheric deposition (kg N ₂ O-N/kg N-emission)	0,01	0,01	0,01
uit- en afspoeling (kg N ₂ O/kg N leaching) / leaching and runoff (kg N ₂ O/kg N leaching)	0,0075	0,0075	0,0075

¹⁾ IPCC (2006).

5 Methaanemissie door pens- en darmfermentatie, uit opslag van geproduceerde mest en bij mestbewerking

Emissies van methaan in de landbouw ontstaan door pens- en darmfermentatie (enterische methaanproductie), door fermentatieprocessen in opgeslagen dierlijke mest en door mestbewerking.

5.1 Pens- en darmfermentatie

Fermentatieprocessen vinden bij herkauwers (rundvee, schapen en geiten) plaats in de pens en de dikke darm, waarbij vooral pensfermentatie een grote bijdrage levert aan de CH₄-productie. Bij eenmagigen (varkens en paarden) vindt dit proces alleen in de dikke darm plaats. Bij pluimvee heeft het voer een hoge doorloopsnelheid in het dier waardoor de methanogene activiteit in de darmen bij deze diercategorie verwaarloosbaar is.

Conform de 2006 IPCC Guidelines worden voor de bijdrage van de onderscheiden diercategorieën verschillende methodieken toegepast. Pens- en darmfermentatie van melkkoeien levert een significante bijdrage aan de nationale emissies (key source) en wordt daarom op land-specifieke wijze (Tier 3) gemodelleerd. Bannink (2011) geeft een beschrijving van de methodiek, waarmee jaarlijks een emissiefactor wordt berekend. Na een aanpassing in de Tier 3-methode, die overigens nauwelijks effect had op de berekende methaanemissie, wordt deze methode ook toegepast voor de berekening van de fecale N-verteerbaarheid (VCRE) (Bannink et al., 2018).

In Bijlage 25 worden de berekening van de emissiefactor voor CH₄ uit pensfermentatie en de berekening van de fecale N-verteerbaarheid voor 2020 toegelicht.

De emissie door ander rundvee dan melkkoeien wordt berekend met jaar- en land-specifieke emissiefactoren per dier (Tier 2). De jaar- en land-specifieke emissiefactor zijn berekend door de bruto-energieopname in MJ op basis van WUM-rantsoenen te vermenigvuldigen met de fractie hiervan die in CH₄ wordt omgezet (de methaanconversiefactor Y_m volgens IPCC defaults). Ten slotte wordt de energieopname die in CH₄ wordt omgezet, omgerekend in CH₄ door te delen door 55,65 MJ/kg CH₄, de standaard energie-inhoud van 1 kg CH₄ (IPCC, 2006). De methaanconversiefactor voor overig rundvee – uitgezonderd witvleeskalveren – is 6,5% (IPCC, 2006). De methaanconversiefactor voor witvleeskalveren wordt vanwege het afwijkende rantsoen van deze dieren berekend op basis van Gerrits et al. (2014), zoals beschreven in Van Bruggen et al. (2015).

Voor schapen, geiten, paarden, pony's, ezels en varkens wordt de Tier 1-benadering van de IPCC gebruikt. In tegenstelling tot een Tier 2-benadering waarbij gebruikgemaakt wordt van een berekening op basis van rantsoen, voeropname en methaanconversiefactor Y_m , wordt in een Tier 1-benadering gebruikgemaakt van standaardemissiefactoren per dier in kg/jaar (IPCC defaults).

In Bijlage 26 is de bruto-energieopname door rundvee weergegeven. In Bijlage 27 zijn de emissiefactoren weergegeven voor CH₄ uit pens- en darmfermentatie.

5.2 Opslag van geproduceerde mest

De CH₄-productie uit mest vindt met name plaats in opgeslagen drijfmest en in mindere mate in vaste mest en in weidemest. De CH₄ wordt door methanogene bacteriën geproduceerd en deze zijn onder strikt anaërobe omstandigheden actief en ook om die reden is de CH₄-emissie uit drijfmest groter dan uit vaste mest. Na mesttoediening aan de bodem is de CH₄-productie verwaarloosbaar, omdat de mest uitgespreid wordt over een groot oppervlak landbouwgronden waarin zuurstof ruim aanwezig is (aeroob). De CH₄ die na mesttoediening vrijkomt, is hooguit het restant dat al ontstaan was tijdens de opslag en deze wordt dan ook toegerekend aan de CH₄-emissie uit mestopslag.

De berekeningswijze van de CH₄-emissie uit dierlijke mest is beschreven in Van der Zee et al. (2022). Deze CH₄-emissie is het product van de excretie van organische stof (OS), de potentiële fractie daarvan die omgezet wordt in CH₄ (Biochemisch Methaan Potentieel, BMP) en de fractie van de BMP die daadwerkelijk wordt omgezet in CH₄ (Methaan Conversie Factor, MCF). De berekening van de OS-excretie door rundvee, varkens en pluimvee is beschreven in Zom en Groenestein (2015). De actualisatie van deze berekening is opgenomen in Van Bruggen et al. (2020, Bijlage 24).

Correctie van de OS-excretie van melkkoeien

Bij het onderscheid naar regio NoordWest en ZuidOost werd de VCRE i.c. TAN voor melkkoeien nog niet gedifferentieerd. Dit had geen effect op de TAN voor de gemiddelde koe, want daarvoor wordt de NL-gemiddelde VCRE gebruikt, maar dit had wel een effect op de organische stofexcretie, omdat de TAN via de ureum deels bijdraagt aan de OS-excretie. De berekening van de OS-excretie is nu aangepast aan de jaarlijkse VCRE met differentiatie naar regio.

In Bijlage 28 is de OS-excretie per dier weergegeven voor diercategorieën waarvoor een Tier 2-berekening wordt toegepast.

CH₄-emissie uit opslag bij scheiden en vergisten

Er is van uitgegaan dat bij mest scheiden en mest vergisten de opslagduur van mest voorafgaand aan het bewerkingsproces korter is dan de opslagduur zonder mest scheiden en mest vergisten, waardoor de CH₄-emissies uit opgeslagen mest vóór mestbewerking halveren. De CH₄-emissiefactoren voor opslag van gescheiden mest zijn dan eveneens de helft van de factoren in Melse en Groenestein (2016). De totale emissie van mestopslag voor en na mest scheiden en mest vergisten wordt dus deels toegekend aan de mestopslag voorafgaand aan het bewerkingsproces en deels aan de opslag erna.

Voor de kleinere diercategorieën (schapen, geiten, paarden, pony's, ezels, konijnen en nertsen) is de IPCC Tier 1-methode aangehouden met vaste emissiefactoren per dier, met waar van toepassing een opsplitsing naar stal en weide aan de hand van het aantal stal- en weidedagen. Aangezien de MCF van weidemest (0,01) lager is dan de MCF van vaste mest (0,02) is de MCF als wegingsfactor toegepast bij de verdeling over stal en weide bij schapen, paarden, pony's en ezels.

In Tabel 5.1 zijn de factoren voor BMP en MCF weergegeven, met uitzondering van die diercategorieën waarvoor een (Tier 1-)methode is toegepast, met vaste emissiefactoren per dier.

Tabel 5.1 Biochemisch methaan potentieel (BMP in m³ CH₄/kg OS) en methaanconversiefactoren (MCF) / Biochemical methane potential (BMP in m³ CH₄/kg VS) and methane conversion factors (MCF).

Diercategorie / Livestock category	BMP	MCF		
		Drijfmest / Slurry	Vaste mest / Solid manure	Weidemest / Pasture manure
Melk- en fokvee / Dairy cattle				
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,22	0,17	0,02	0,01
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	0,22	0,17	0,02	
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,22	0,17	0,02	0,01
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	0,22	0,17	0,02	
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,22	0,17	0,02	0,01
melk- en kalfkoeien / dairy cows	0,22	0,17	0,02	0,01
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	0,22	0,17	0,02	
Vlees- en weidevee / Beef cattle				
witvleeskalveren / calves for white veal production	0,22	0,17		
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	0,22	0,17		
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,22	0,17	0,02	0,01
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	0,22	0,17	0,02	
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,22	0,17	0,02	0,01
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	0,22	0,17	0,02	
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,22	0,17	0,02	0,01
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	0,22	0,17	0,02	
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	0,22	0,17	0,02	0,01
Varkens / Pigs				
	0,31	0,36	0,02	
Pluimvee / Poultry				
leghennen / laying hens	0,34	0,36	0,015	
vleeskuikens / broilers	0,34		0,015	
vleeskuikenouderdieren / broiler breeders	0,34		0,015	
eenden / ducks	0,34		0,015	
kalkoenen / turkeys	0,34		0,015	

¹⁾ Bronnen / Sources: Groenestein et al., 2016.

In Bijlage 29 zijn de emissiefactoren weergegeven in kg CH₄ per dier per jaar voor drijfmest, vaste mest en weidemest.

5.3 Mestbewerking en -verwerking

Deze paragraaf handelt over de CH₄-emissie bij mestbewerking en -verwerking. Voor een beschrijving van de verschillende vormen van mestbewerking en -verwerking en de emissies van stikstofverbindingen wordt verwezen naar paragraaf 2.9. Niet elke vorm van mestbewerking en -verwerking vindt over de hele tijdreeks plaats, de meeste vormen zijn na 2006 opgekomen.

De CH₄-emissie is per vorm van mestbewerking gebaseerd op de hoeveelheid organische stof (OS) in de aangevoerde mest. Hierbij is gebruikgemaakt van de hoeveelheid P₂O₅ in de aangevoerde mest op basis van vervoersbewijzen, zoals geregistreerd bij RVO, en de verhouding tussen OS en P₂O₅ in geproduceerde mest.

Mestscheiding en kalvergierzuivering

Mestscheiding komt voor vanaf 2009 en kalvergierzuivering al vóór 1990. De hoeveelheid ingaande OS voor de berekening van de CH₄-emissie is als volgt berekend:

$$\text{Ingaande OS naar mestscheiding} = \text{OS-excretie in de stal} \times (\text{P}_2\text{O}_5 \text{ in mest naar mestscheiding} / \text{P}_2\text{O}_5\text{-excretie in de stal})$$

De aanvoer naar mestscheiding is berekend op basis van de hoeveelheid van de dikke fractie die door landbouwbedrijven van het bedrijf is afgevoerd, plus het saldo van de aan- en afvoer van dikke fractie door mestverwerkingsbedrijven, het gehalte uit praktijkproeven volgens Tabel 2.5 en het scheidingsrendement voor P₂O₅.

Mineralenconcentraat

Vanaf 2011 is voor varkensmest in NEMA rekening gehouden met verwerking van mest tot mineralenconcentraat. De hoeveelheid ingaande OS is berekend met:

$$\text{Ingaande OS naar mestscheiding t.b.v. mineralenconcentraat} = \text{OS-excretie in de stal} \times (\text{P}_2\text{O}_5 \text{ in mest naar mestscheiding van bedrijven die mineralenconcentraat produceren} / \text{P}_2\text{O}_5\text{-excretie in de stal})$$

De aanvoer naar mestscheiding t.b.v. de productie van mineralenconcentraat is gebaseerd op vervoersbewijzen.

Mestvergisting

Voor rundvee- en varkensmest is mestvergisting in NEMA als mestbewerking meegenomen vanaf 2006. Een belangrijk punt hierbij is dat onbekend is hoe lang de mest in de mestkelder of buitenopslag ligt voordat deze vergist wordt, vooral bij afvoer naar centrale vergisters. Daarom is verondersteld dat de opslagemissie voorafgaand aan vergisting (decentraal en centraal) slechts voor de helft gereduceerd wordt en niet voor meer dan 95% in geval van vergisting van verse mest. De eventuele onder- of overschatting van de methaanemissies is bij de huidige omvang van de mestvergisting verwaarloosbaar.

De hoeveelheid ingaande OS is berekend op basis van de hoeveelheid P₂O₅ in de mestproductie van bedrijven met een vergistingsinstallatie en de mestaanvoer naar bedrijven met een vergister. In 2021 zijn actuele gegevens beschikbaar gekomen over de populatie bedrijven in 2020 met een vergistingsinstallatie. Hieruit blijkt dat er meer bedrijven zijn met mestvergisting dan waar in voorgaande jaren van uit werd gegaan.

De P₂O₅ in rundermest en varkensmest is verdeeld over melkkoeien/jongvee en fokvarkens/vleesvarkens op basis van de hoeveelheid P₂O₅ in geproduceerde stalmest. De hoeveelheid ingaande OS is berekend met:

$$\text{Ingaande OS naar vergisting} = \text{OS-excretie in de stal} \times (\text{P}_2\text{O}_5 \text{ naar covergisting} / \text{P}_2\text{O}_5\text{-excretie in de stal})$$

Mest drogen en korrelen

Vanaf 1998 is rekening gehouden met het drogen en korrelen van pluimveemest. Voor de hoeveelheid ingaande OS is gebruikgemaakt van de hoeveelheid P₂O₅ in transporten van legpluimveemest en vleeskuikenmest met bestemming drogen/korrelen. De hoeveelheid ingaande OS is berekend met:

$$\text{Ingaande OS naar drogen en korrelen} = \text{OS-excretie in de stal} \times (\text{P}_2\text{O}_5 \text{ naar drogen en korrelen} / \text{P}_2\text{O}_5\text{-excretie in de stal})$$

De hoeveelheid P₂O₅ in de aangevoerde mest is berekend door het mestvolume op vervoersbewijzen te vermenigvuldigen met het berekende P₂O₅-gehalte op basis van de WUM-excretie en het WUM-mestvolume. Voor de periode 1990-1997 konden geen gegevens over de omvang van het drogen en korrelen van pluimveemest worden achterhaald.

Mestverbranding

Vanaf 2001 vindt verbranding van pluimveemest plaats. CH₄-emissie vindt plaats tijdens de kortdurende opslag voorafgaand aan het verbrandingsproces. Voor de berekening van de hoeveelheid ingaande OS is gebruikgemaakt van de hoeveelheid P₂O₅ in transporten van legpluimveemest, vleeskuikenmest en kalkoenenmest met bestemming verbranden. De hoeveelheid ingaande OS is berekend met:

$$\text{Ingaande OS naar verbranding} = \text{OS-excretie in de stal} \times (\text{P}_2\text{O}_5 \text{ naar verbranding} / \text{P}_2\text{O}_5\text{-excretie in de stal})$$

In tegenstelling tot drogen en korrelen is er bij verbranden geen correctie toegepast op het P₂O₅-gehalte van de mest op vervoersbewijzen omdat ervan uitgegaan wordt dat bij verbranding de aangevoerde mest wordt gecontroleerd op drogestofgehalte.

In Tabel 5.2 zijn de emissiefactoren per aangevoerde kg OS per proces weergegeven. In Bijlage 30 is een overzicht gegeven van de OS-aanvoer per mestbewerkingstechniek.

Tabel 5.2 Methaanemissiefactoren voor mestbewerking (kg CH₄/kg OS-aanvoer) / Methane emission factors for manure treatment (kg CH₄/kg VS supply).

Mestbewerkingproces / Manure treatment process	CH₄
Mestscheiding en kalvergierzuivering / Separation of slurry and treatment of veal calves slurry	
Rundermest / Cattle manure:	
opslag dikke fractie 6 maanden / storage solid fraction 6 months	0,0039
opslag dunne fractie 6 maanden / storage liquid fraction 6 months	0,0086
totaal / total	0,0125
Vleeskalvermest / Veal calves manure:	
opslag dikke fractie 6 maanden / storage solid fraction 6 months	0,0039
Varkensmest / Pig manure:	
opslag dikke fractie 6 maanden / storage solid fraction 6 months	0,0116
opslag dunne fractie 6 maanden / storage liquid fraction 6 months	0,0258
totaal / total	0,0374
Productie van mineralenconcentraat / Production of mineral concentrate	
Varkensmest / Pig manure:	
opslag dikke fractie 6 maanden / storage solid fraction 6 months	0,0116
opslag dunne fractie 6 maanden / storage liquid fraction 6 months	0,0258
totaal / total	0,0374
Mestvergisting / Manure digesting	
Rundermest – proces / Cattle manure - process	0,0055
Varkensmest – proces / Pig manure - process	0,0069
Mest drogen en korrelen / Manure drying and pelleting	
Pluimveemest – korte vooropslag / Poultry manure – short pre-storage	0,0003
Mestverbranding / Manure incineration	
Pluimveemest – korte vooropslag / Poultry manure – short pre-storage	0,0003

Bron / Source: Melse en/and Groenestein (2016).

NB Er is van uitgegaan dat bij mest scheiden en mest vergisten de opslagduur van mest korter is waardoor de CH₄-emissie uit opgeslagen mest voorafgaand aan mest scheiden en vergisten halveren. De emissiefactoren voor de opslag van dikke en dunne fracties van gescheiden mest in Melse en Groenestein (2016) zijn eveneens gehalveerd / Note: It is assumed that slurry separation into liquid and solid fractions and manure digesting shorten the storage time of manure before treatment, reducing the CH₄ emissions from storage by half. The emission factors for storage of the solid and liquid fractions of separated manure in Melse and Groenestein (2016) have also been halved.

6 Emissies van niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS)

NMVOS zijn vluchtige organische verbindingen, behalve methaan. De emissies van NMVOS worden conform het EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook (EEA, 2019) berekend voor de volgende bronnen:

- huisvesting (stallen);
- voeding van kuilvoer;
- mestopslag buiten de stal;
- mesttoediening;
- weidemest;
- opslag van kuilvoer;
- gewasarealen.

Stallen en voeding van kuilvoer

Voor rundvee wordt de NMVOS-emissie berekend door vermenigvuldiging per diercategorie van de bruto-energieopname tijdens het opstallen met emissiefactoren voor huisvesting respectievelijk voeding van kuilvoer. Voor andere diercategorieën wordt de NMVOS-emissie berekend door vermenigvuldiging van de OS-excretie met emissiefactoren voor huisvesting en voeding van kuilvoer.

Mestopslag buiten de stal

De NMVOS-emissie voor mestopslagen buiten de stal wordt berekend door vermenigvuldiging van de NMVOS-emissie uit huisvesting met de verhouding tussen de NH₃-emissie uit mestopslagen buiten de stal en de NH₃-emissie uit huisvesting.

Mesttoediening

De NMVOS-emissie bij het toedienen van mest aan de bodem wordt berekend door vermenigvuldiging van de NMVOS-emissie uit huisvesting met de verhouding tussen de NH₃-emissie bij mesttoediening en de NH₃-emissie uit huisvesting. Door eventuele aanpassingen van de NH₃-emissies uit huisvesting (paragraaf 2.6) en bij mesttoediening (paragraaf 2.11), verandert ook de emissie van NMVOS bij mesttoediening. Deze verhouding is voor de hele tijdreeks opgenomen in Bijlage 31.

Weidemest

Voor rundvee wordt de NMVOS-emissie tijdens beweiding berekend door vermenigvuldiging per diercategorie van de bruto energieopname tijdens beweiding met de emissiefactor voor NMVOS. Voor andere diercategorieën wordt de NMVOS-emissie berekend door vermenigvuldiging van de OS-excretie tijdens beweiding met de emissiefactor voor NMVOS.

Opslag van kuilvoer

Voor rundvee wordt de NMVOS-emissie berekend door vermenigvuldiging per diercategorie van de bruto-energieopname tijdens het opstallen met het aandeel van het kuilvoer in het rantsoen en de emissiefactor voor opslag van kuilvoer. Deze uitkomst wordt vermenigvuldigd met 0,25, waarbij dit cijfer de verhouding aangeeft tussen de NMVOS-emissie uit opslag van kuilvoer in verhouding tot de NMVOS-emissie bij voeding van kuilvoer.

In Bijlage 32 is het aandeel kuilvoer in het rantsoen voor de gehele tijdreeks weergegeven. Als het aandeel kuilvoer in het rantsoen groter is dan 0,5, wordt het aandeel op 1 gesteld.

Voor andere diercategorieën wordt dezelfde berekening toegepast, met dit verschil dat niet de bruto-energieopname wordt gebruikt, maar de OS-excretie.

Gewasarealen

Het totale areaal aan akkerbouwgewassen wordt vermenigvuldigd met de standaard emissiefactor (EEA, 2019) van 0,86 kg NMVOS per hectare.

Een uitgebreide beschrijving van de methodiek is opgenomen in Van der Zee et al. (2022).

In Tabel 6.1 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de NMVOS-emissies uit huisvesting, bij de voeding van kuilvoer en bij beweiding.

Tabel 6.1 Emissiefactoren voor NMVOS-emissies / Emission factors for NMVOC emissions.

Diercategorie / Livestock category	Huisvesting / Housing	Voeding van kuilvoer / Silage feeding	Beweiding / Grazing
	kg/MJ voeropname / kg/MJ feed intake	kg/MJ voeropname / kg/MJ feed intake	kg/MJ voeropname / kg/MJ feed intake
Alle categorieën rundvee / All categories of cattle	0,0002002	0,0000353	0,0000069
	kg/kg OS-excretie / kg/kg OM excretion	kg/kg OS-excretie/ kg/kg OM excretion	kg/kg OS-excretie/ kg/kg OM excretion
Alle categorieën varkens behalve zeugen / All categories of pigs except sows		0,001703	
Zeugen / Sows		0,007042	
Pluimvee / Poultry			
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks		0,009147	
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks		0,009147	
laying hens < 18 weeks / laying hens < 18 weeks		0,005684	
laying hens ≥ 18 weeks / laying hens ≥ 18 weeks		0,005684	
vleeskuikens / broilers		0,009147	
eenden / ducks		0,005684	
kalkoenen / turkeys		0,005684	
Schapen, geiten, paarden, pony's en ezels / Sheep, goats, horses, ponies, mules and asses	0,01076	0,001614	0,00002349
Pelsdieren / Fur-bearing animals		0,005684	
Konijnen / Rabbits		0,001614	

Bron / Source: Van der Zee et al. (2022).

In Tabel 6.2 zijn de IPCC-standaardwaarden weergegeven voor de excretie van organische stof voor die diercategorieën waarvoor geen excretie van organische stof wordt berekend.

Tabel 6.2 Excretie van organische stof (kg/dag) / Excretion of volatile solids (kg/day).

Diercategorie / Livestock category	OS-excretie
Schapen / Sheep	0,40
Geiten / Goats	0,30
Paarden / Horses	2,13
Pony's / Ponies	0,94
Ezels / Mules and asses	0,94
Pelsdieren / Fur-bearing animals	0,14
Konijnen / Rabbits	0,10

Bron / Source: IPCC (2006).

7 Fijnstofemissies

Fijnstofemissies uit de landbouw komen vooral uit stallen en bestaan uit huid-, mest-, voer- en strooiseldeeltes. De emissies worden berekend door het aantal dieren per stalsysteem te vermenigvuldigen met emissiefactoren PM₁₀ en PM_{2,5} in gram per dier per jaar. Daarnaast is NH₃ een 'precursor' van secundair fijnstof (Brunekreef et al., 2015). NH₃-emissies worden hier niet nader besproken, hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 2.

De aandelen van gebruikte stalsystemen komen uit de Landbouwtelling en vóór 2015 ook uit gegevens van milieuvergunningen.

De emissiefactoren zijn gebaseerd op een meetprogramma (publicatiereeks 'Fijnstofemissie uit stallen'; Mosquera et al., 2009a, 2009b, 2009c, 2010a, 2010b, 2010c en Winkel et al., 2009a, 2009b, 2010). Voor stallen met een luchtwasser wordt gerekend met de volgende reducties voor emissie van fijnstof ten opzichte van reguliere huisvesting:

- Chemische luchtwasser: 35%;
- Biologische luchtwasser met korte verblijftijd: 60%;
- Biologische luchtwasser met lange verblijftijd: 75%;
- Combi-luchtwasser: 80%.

Voor 2016-2018 is een herberekening uitgevoerd op basis van de gegevens over huisvesting in de Gecombineerde Opgave. Bij de herberekening is gebruikgemaakt van een rekenschema voor (combinaties van) additionele technieken, inclusief de reductie van fijnstof door droogtunnels bij opfokleghennen en leghennen. Met name door de toevoeging van droogtunnels valt bij de opfokhennen en leghennen de fijnstofemissie lager uit. In de periode vóór 2016 is alleen reductie van fijnstof berekend op basis van beschikbare gegevens over aanwezigheid van luchtwassers. Het aandeel luchtwassers bij vleeskuikens in de periode 2005-2010 is gecorrigeerd en daarnaast is de emissiefactor voor staltype E5.11 (stal met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag in combinatie met een warmtewisselaar) in de periode 2011-2014 gecorrigeerd. De jaarlijkse fijnstofemissie van vleeskuikens valt daardoor enkele tienden van een procent tot ca. 1 procent hoger uit.

In Bijlage 33 is een overzicht opgenomen van de aandelen van de stalsystemen (B33.1) en een overzicht van de emissiefactoren voor PM₁₀ en PM_{2,5} (B33.2). In Van Bruggen et al. (2017b) is de herkomst van de emissiefactoren toegelicht.

Voor emissies die ontstaan tijdens de teelt van gewassen worden default emissiefactoren gebruikt uit het EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook (EEA, 2019). De fijnstofemissies uit andere bronnen (hooien en het gebruik van krachtvoer, kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen) zijn geschat op basis van de studie van Chardon en Van der Hoek (2002). Tabel 7.1 geeft hiervan een overzicht.

Tabel 7.1 Emissiefactoren voor fijnstof van gewassen en geschatte totale emissie voor andere bronnen /
Emission factors for particulate matter from crops and added estimates for other sources.

Gewassen en andere bronnen / Crops and other sources	PM₁₀	PM_{2,5}
	Emissiefactor (kg/ha) / Emission factor (kg/ha)	
Tarwe / Wheat	1,49	0,212
Gerst / Barley	1,25	0,168
Rogge / Rye	1,15	0,149
Haver / Oats	1,78	0,251
Overige gewassen / Other crops	0,25	0,015
	Geschatte emissie in Nederland (ton/jaar) / Estimated emission in the Netherlands (ton/year)	
Hooi / Hay	6,0	1,2
Krachtvoer / Concentrates	90,0	18,0
Kunstmest / Fertilisers	105,0	21,0
Bestrijdingsmiddelen / Pesticides	125,0	25,0

Bronnen / Sources: EEA (2019), Chardon en/and Van der Hoek (2002).

8 Emissie van CO₂ uit kalkmeststoffen en ureum

Kalksteen (CaCO₃) en dolomiet (CaMg(CO₃)₂) worden als kalkmeststoffen gebruikt om verzuring van de bodem tegen te gaan. Na toediening aan de bodem wordt de kalk in de loop van de tijd omgezet in CO₂. Bij het gebruik van ureum (CH₄N₂O) als stikstofmeststof komt de CO₂ die werd vastgelegd tijdens de productie van ureum weer vrij. Alle NPK, NP en NK stikstofmeststoffen, waarvan de stikstofvorm voor 50% of meer uit ureum bestaat, zijn ingedeeld als ureummeststof. Dit betekent wel dat de CO₂-emissie uit ureum enigszins wordt overschat. De methode voor de berekening van CO₂-emissie als gevolg van het gebruik van kalkmeststoffen en ureum is beschreven in Van der Zee et al. (2022).

Het verbruik van kalkmeststoffen en ureum is gebaseerd op databronnen van Wageningen Economic Research. Tot en met 2015 zijn de cijfers afkomstig van een inventarisatie bij fabrikanten en de groothandel in kunstmest en kalkmeststoffen en vanaf 2016 van het Bedrijveninformatienet (BIN), zie ook Bijlage 4 in Van Bruggen et al. (2019).

Voorlopige cijfers over het gebruik van kalkmeststoffen en ureum in 2019 zijn vervangen door definitieve cijfers. De cijfers van 2020 zijn voorlopige cijfers.

Voor de berekening van de CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en ureum worden standaardfactoren gebruikt van 0,440 kg CO₂-emissie per kg kalksteen, 0,477 kg CO₂-emissie per kg dolomiet en 0,733 kg CO₂ per kg ureum (IPCC, 2006).

Het verbruik van kalkmeststoffen en ureum is opgenomen in Bijlage 34.

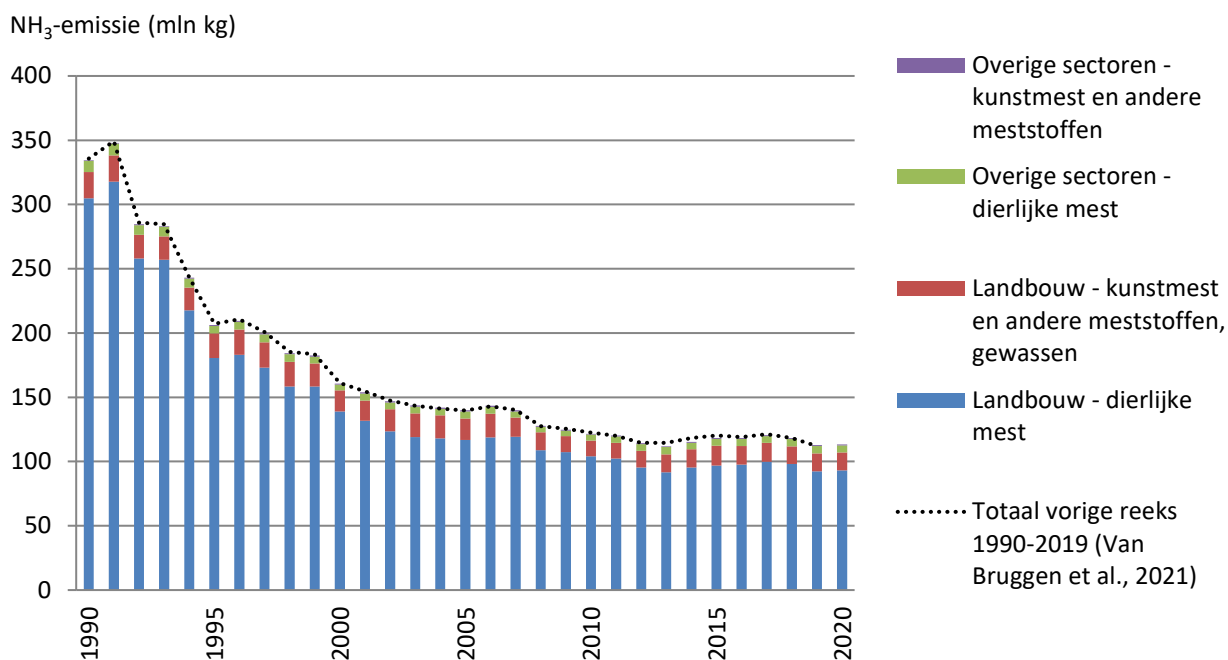
9 Resultaten van de emissieberekeningen met NEMA

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de NEMA-berekeningen getoond voor achtereenvolgens NH₃, N₂O, NO, CH₄, NMVOS, fijnstof en CO₂ uit kalkmeststoffen en ureum. De belangrijkste verschillen tussen 2019 en 2020 worden besproken. Daarnaast worden de belangrijkste verschillen tussen de nieuwe tijdreeks en de vorige reeks benoemd.

Voor gedetailleerde resultaten van de gehele tijdreeks wordt verwezen naar [Emissieregistratie.nl](https://emissieregistratie.nl).

9.1 NH₃-emissies

Figuur 9.1 toont voor de periode 1990-2020 de emissie van NH₃ in de landbouw, bij hobbybedrijven en particulieren en door het gebruik van mest op natuurterreinen. De emissie is uitgesplitst naar emissiebron: dierlijke mest, kunstmest (inclusief spuiwater) en andere meststoffen (zuiveringsslib en compost) en gewassen (afrijpende gewassen en gewasresten).



Figuur 9.1 Ammoniakemissie uit dierlijke mest, kunstmest en andere meststoffen, gewasresten en afrijping van gewassen in de landbouw en uit het gebruik van meststoffen door hobbybedrijven en particulieren en door het gebruik van dierlijke mest op natuurterreinen (mln. kg NH₃) / Ammonia emissions from livestock manure, artificial fertiliser and other fertilisers, crop residues and ripening crops in agriculture and from the use of fertilisers by hobby farms and private parties and from the use of manure in nature areas (mln. kg NH₃).

In Tabel 9.1 is voor enkele jaren de NH₃-emissie uit dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen in de landbouw gesplitst naar diercategorie en naar de plaats waar de emissie optreedt, zoals stal en opslag, beweiding en mesttoediening. Verder staan in de tabel de emissies die plaatsvinden buiten de landbouw door productie en gebruik van dierlijke mest, kunstmest en compost door hobbybedrijven en particulieren en de emissie in natuurterreinen door begrazing met vee van landbouwbedrijven en door enig gebruik van mest van landbouwbedrijven in natuurterreinen.

Tabel 9.1 Ammoniakemissie uit dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen binnen en buiten de landbouw (mln. kg NH₃/jaar) / Ammonia emissions from livestock manure and fertiliser inside and outside agriculture (mln. kg NH₃/year).

Emissiebron / Emission source	1990		2010		2019		2020
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)
LANDBOUW / AGRICULTURE							
Rundvee / Cattle	166,1	166,1	52,7	52,6	57,2	57,2	58,9
Stal en opslag / Housing and storage	33,4	33,4	27,1	27,1	31,8	31,8	32,7
Weiden / Grazing	13,2	13,2	1,7	1,7	1,1	1,1	1,1
Mesttoediening / Manure application	119,5	119,5	23,7	23,7	24,2	24,2	24,9
Mestbewerking / Manure treatment	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Schapen, geiten, paarden en ezels / Sheep, goats, horses, mules and asses	4,3	4,3	3,0	2,9	4,3	4,3	4,3
Stal en opslag / Housing and storage	1,0	1,0	1,1	1,1	1,5	1,5	1,5
Weiden / Grazing	1,8	1,8	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
Mesttoediening / Manure application	1,5	1,5	1,5	1,4	2,4	2,4	2,4
Varkens / Pigs	100,1	100,1	33,3	33,4	18,4	18,5	17,9
Stal en opslag / Housing and storage	49,2	49,2	26,8	26,8	13,1	13,1	12,5
Mesttoediening / Manure application	50,9	50,9	6,3	6,5	4,3	4,4	4,3
Mestbewerking / Manure treatment	0,0	0,0	0,2	0,2	1,1	1,1	1,1
Pluimvee, konijnen en pelsdieren / Poultry, rabbits and fur-bearing animals	35,5	34,3	15,9	15,0	12,2	12,2	12,2
Stal en opslag / Housing and storage	14,7	14,3	14,3	14,0	11,8	11,8	11,6
Mesttoediening / Manure application	20,8	20,0	1,5	0,9	0,3	0,3	0,5
Mestbewerking / Manure treatment	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Totaal dierlijke mest landbouw / Total livestock manure agriculture	306,0	304,8	104,8	104,0	92,2	92,3	93,2
Stal en opslag / Housing and storage	98,3	97,9	69,3	69,0	58,2	58,2	58,3
Weiden / Grazing	15,0	15,0	2,1	2,1	1,4	1,4	1,5
Mesttoediening / Manure application	192,7	191,8	33,0	32,5	31,2	31,3	32,0
Mestbewerking / Manure treatment	0,0	0,0	0,4	0,4	1,3	1,3	1,4
Kunstmest inclusief spuiwater luchtwassers / Fertiliser including effluent from air scrubbers	13,2	13,2	7,6	7,6	8,8	9,3	9,2
Zuiveringsslib en compost / Sewage sludge and compost	1,6	1,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5
Afrijping gewassen en gewasresten / Ripening crops and crop residues	5,8	5,8	4,1	4,1	4,2	4,2	4,1
Totaal landbouw / Total agriculture	326,6	325,3	117,0	116,2	105,6	106,3	107,0
(KUNST)MEST IN ANDERE SECTOREN / ARTIFICIAL FERTILISERS AND MANURE IN OTHER SECTORS							
Hobbybedrijven en particulieren / Hobby farms and private parties	8,6	8,6	4,4	4,3	5,2	5,2	5,1
Stal en opslag / Housing and storage	1,3	1,3	1,2	1,2	1,6	1,6	1,6
Weiden / Grazing	0,7	0,7	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Mesttoediening / Manure application	6,6	6,6	2,9	2,9	3,2	3,2	3,1
Natuurterreinen / Nature areas	0,0	0,0	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
Totaal dierlijke mest andere sectoren / Total livestock manure other sectors	8,6	8,6	4,7	4,7	5,7	5,7	5,7
Kunstmest / Fertiliser	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
Compost / Compost	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Totaal andere sectoren / Total other sectors	9,2	9,2	5,4	5,4	6,4	6,5	6,4
Totaal landbouw en andere sectoren / Total agriculture and other sectors	335,8	334,5	122,5	121,6	112,0	112,8	113,4

1) Tijdreeks 1990-2019 / Time series 1990-2019 in Van Bruggen et al. (2021).

2) Tijdreeks 1990-2020 in dit rapport / Time series 1990-2020 in this report.

N.B. Verschillen tussen de tijdreeksen zijn het gevolg van herberekeningen / Differences between the time series are the result of recalculations.

Verschillen tussen de nieuwe en de vorige tijdreeks

Veranderingen in het niveau van de NH₃-emissie in de nieuwe reeks ten opzichte van de vorige reeks vloeien met name voort uit de tijdreekscorrectie van het aantal vleeskuikens in de periode 1990-2017 (paragraaf 2.2) en door het gebruik van definitieve cijfers over het gebruik van kunstmest en zuiverings-slib en compost in 2019.

Verschillen tussen 2019 en 2020 in de huidige reeks

De totale NH₃-emissie uit dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen bij landbouwbedrijven, hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen in 2020 bedroeg 113,4 miljoen kg NH₃, een toename van 0,6 miljoen kg ten opzichte van 2019.

Sinds 1990 is de NH₃-emissie uit dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen met twee derde gedaald door een lagere stikstofexcretie van landbouwhuisdieren, het gebruik van emissiearme toedieningstechnieken, emissiearme huisvesting, het afdekken van mestopslagen en een verminderd kunstmestgebruik. De laatste tien jaar is echter geen sprake meer van een dalende trend.

Landbouw

De totale NH₃-emissie van landbouwbedrijven nam toe van 106,3 miljoen kg in 2019 tot 107,0 miljoen kg in 2020. De N-excretie van de veestapel veranderde vrijwel niet en bedroeg in beide jaren krap 490 miljoen kg N. Hoewel het totale niveau van de stikstofexcretie in 2020 vrijwel gelijk is aan het niveau in 2019, zijn er tussen de diercategorieën wel verschillen. In de melkveehouderij is in 2020 ruim 2 procent meer stikstof geproduceerd, met als belangrijkste oorzaken de samenstelling van het rantsoen en een toename van het aantal melkkoeien en jongvee met 1,0 respectievelijk 1,6%. Bij varkens, pluimvee en bij de overige diercategorieën was sprake van een daling van de stikstofexcretie door afname van het aantal varkens en pluimvee en door lagere excretiefactoren bij pluimvee. Daarnaast halveerde het aantal pelsdieren in 2020 door ruiming als gevolg van coronabesmettingen (CBS, 2021). De bijdrage van emissiebronnen zoals stallen en mestopslagen, mesttoediening, beweiding, kunstmest en andere bronnen was in 2020 vrijwel even groot als in 2019.

Hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen

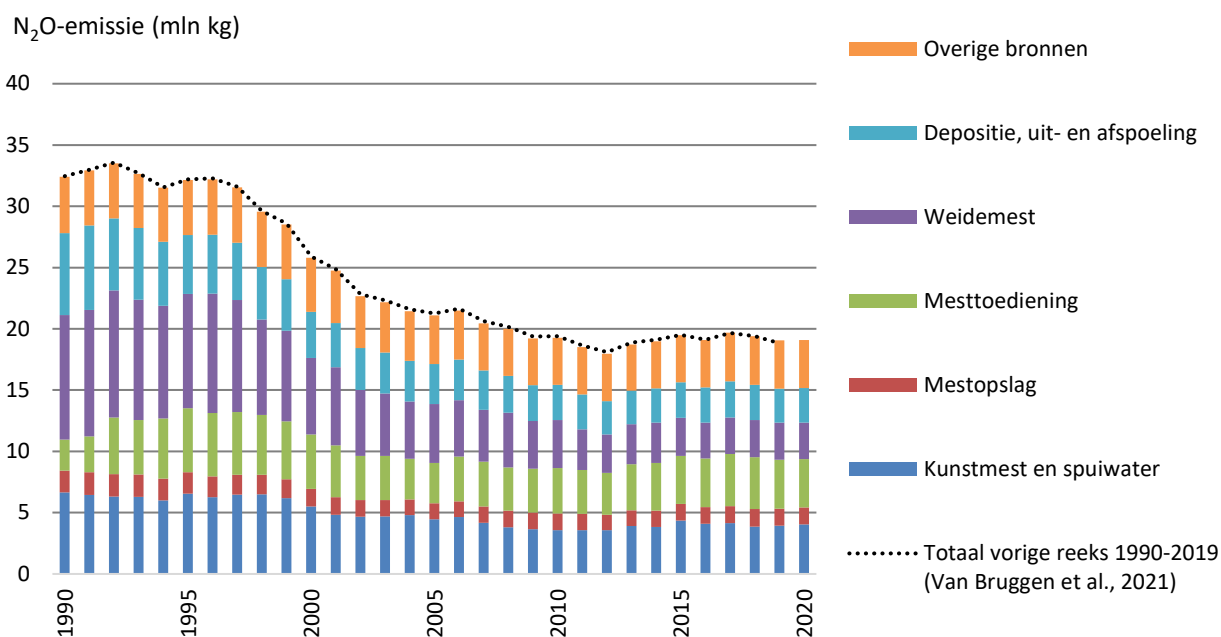
De (kunst)mestgerelateerde NH₃-emissie die niet op landbouwbedrijven plaatsvindt, bestaat uit een aantal bronnen. In de eerste plaats gebruiken hobbybedrijven en particulieren dierlijke mest en kunstmest. Daarnaast komt een groot deel van de paarden, pony's, ezels en schapen voor op hobbybedrijven en bij particulieren. Ten slotte vindt ook emissie plaats in natuurterreinen door begrazing met vee van landbouwbedrijven en door een geringe toepassing van mest van landbouwbedrijven op natuurterrein.

De NH₃-emissie van hobbybedrijven en van mestafzet bij particulieren en op natuurterreinen daalde licht: van 6,5 miljoen kg in 2019 tot 6,4 miljoen kg in 2020.

9.2 N₂O- en NO-emissies

Figuur 9.2 toont de totale emissie van N₂O door directe en indirecte landbouwgerelateerde stikstofverliezen. Voor broeikasgassen is conform internationale rapportageverplichtingen geen expliciet onderscheid gemaakt tussen (kunst)mest in de landbouw en buiten de landbouw. Ook voor NO is dit onderscheid in deze paragraaf niet gemaakt.

De overige bronnen in de figuur bestaan uit organische bodems, gewasresten, mestbewerking en het gebruik van zuiverings-slib en compost.



Figuur 9.2 Directe en indirecte lachgasemissie door landbouwkundige activiteiten bij landbouwbedrijven, hobbybedrijven, particulieren en in natuurterreinen (mln. kg N₂O) / Direct and indirect N₂O emissions from agricultural activities at agricultural businesses, hobby farms, private parties and in nature areas (mln. kg N₂O).

In Tabel 9.2 is voor enkele jaren een overzicht van de N₂O-emissie gegeven van de vorige en de huidige reeks.

Tabel 9.2 Lachgasemissies uit landbouwkundige activiteiten bij landbouwbedrijven, hobbybedrijven, particulieren en in natuurterreinen (mln. kg N₂O/jaar) / Nitrous oxide emissions from agricultural activities at agricultural businesses, hobby farms, private parties and in nature areas (mln. kg N₂O/year).

Emissiebron / Emission source	1990		2010		2019		2020
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)
Mestopslag / Manure storage	1,8	1,8	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Toediening van dierlijke mest / Application of livestock manure	2,6	2,5	3,8	3,7	4,0	4,0	3,9
Weidemest van graasdieren / Manure from grazing livestock	10,2	10,2	3,9	3,9	3,0	3,0	3,0
Toediening van kunstmest / Application of fertiliser	6,6	6,6	3,6	3,6	3,7	3,9	4,0
Gebruik zuiveringsslib / Application of sewage sludge	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gebruik van compost / Application of compost	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Gewasresten / Crop residues	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Graslandvernieuwing / Pasture renewal	0,5	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Organische bodems / Organic soils	2,9	2,9	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3
Indirect door atmosferische depositie / Indirect from atmospheric deposition	4,6	4,6	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6
Indirect door N-uit- en -afspoeling / Indirect from leaching and run-off	2,1	2,1	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2
Mestbewerking / Manure treatment	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4
Totaal / Total	32,4	32,4	19,4	19,3	18,8	19,1	19,1

¹⁾ Tijdreeks 1990-2019 / Time series 1990-2019 in Van Bruggen et al. (2021)

²⁾ Tijdreeks 1990-2020 in dit rapport / Time series 1990-2020 in this report.

NB Verschillen tussen de tijdreeksen zijn het gevolg van herberekeningen / Differences between the time series are the result of recalculations.

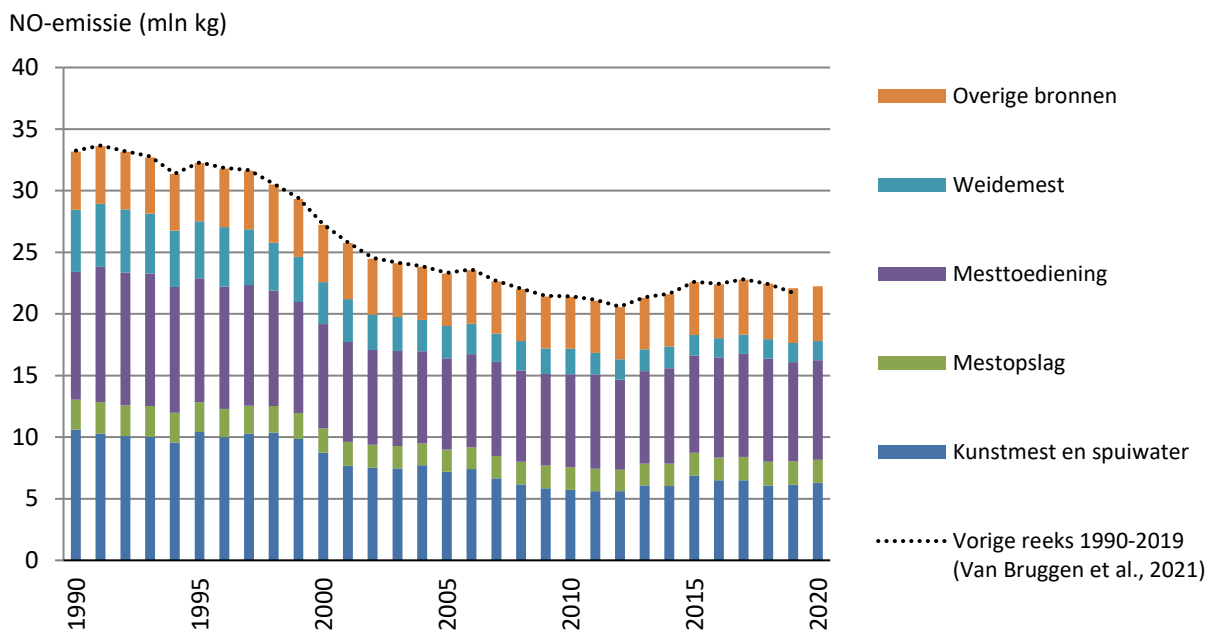
Verschillen tussen de nieuwe en de vorige tijdreeks

Veranderingen in het niveau van de N₂O-emissie in de nieuwe reeks ten opzichte van de vorige reeks vloeien met name voort uit het gebruik van definitieve cijfers over het kunstmestgebruik in 2019.

Verschillen tussen 2019 en 2020 in de huidige reeks

De N₂O-emissie bedroeg zowel in 2020 als in 2019 19,1 miljoen kg. Sinds 1990 daalden de emissies van N₂O en NO met 41% respectievelijk 33%. De belangrijkste oorzaak voor deze dalingen is de teruggang in beweiding. De afname van de N₂O- en NO-emissie is minder sterk dan de afname van de NH₃-emissie. De verklaring hiervoor is dat de N₂O-emissie bij NH₃-emissiearme mesttoediening toeneemt. Daarnaast verlaagt NH₃-emissiearme huisvesting alleen de stalemissie van NH₃, maar niet die van N₂O en NO. Een betere benutting van de stikstof in dierlijke mest door emissiearme mesttoediening, een betere verdeling van dierlijke mest over Nederland door aanscherping van bemestingsnormen en door de verschuiving van mesttoediening van de herfst naar het voorjaar leidde tot een daling van het kunstmestgebruik waardoor de N₂O-emissie en NO-emissie uit kunstmest zijn gedaald.

In Figuur 9.3 en in Tabel 9.3 is de NO-emissie door landbouwkundige activiteiten weergegeven. De NO-emissie nam in 2020 toe van 22,1 miljoen kg tot 22,3 miljoen kg. Net als bij NH₃ en N₂O is er de laatste tien jaar geen dalende trend meer.



Figuur 9.3 Emissie van stikstofoxide door landbouwkundige activiteiten bij landbouwbedrijven, hobbybedrijven, particulieren en in natuurterreinen (mLn. kg NO) / Nitric oxide emissions from agricultural activities at agricultural businesses, hobby farms, private parties and in nature areas (mLn. kg NO).

Tabel 9.3 Stikstofoxide-emissies uit landbouwkundige activiteiten bij landbouwbedrijven, hobbybedrijven, particulieren en in natuurterreinen (mln. kg NO/jaar) / Nitrogen monoxide emissions from agricultural activities at agricultural businesses, hobby farms, private parties and in nature areas (mln. kg NO/year).

Emissiebron / Emission source	1990		2010		2019		2020
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)
Mestopslag / Manure storage	2,4	2,4	1,9	1,8	1,9	1,9	1,9
Toedienen van kunstmest / Application of fertiliser	10,6	10,6	5,7	5,7	5,8	6,1	6,3
Toedienen van dierlijke mest / Application of livestock manure	10,4	10,4	7,6	7,5	8,1	8,1	8,1
Weidemest van graasdieren / Manure from grazing livestock	5,0	5,0	2,1	2,1	1,6	1,6	1,6
Toedienen van zuiveringsslib en compost / Application of sewage sludge and compost	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Gewasresten en graslandvernieuwing / Crop residues and pasture renewal	2,1	2,1	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Organische bodems / Organic soils	2,4	2,4	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9
Mestbewerking / Manure treatment	0,1	0,1	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6
Totaal / Total	33,2	33,2	21,4	21,4	21,7	22,1	22,3

1) Tijdreeks 1990-2019 / Time series 1990-2019 in Van Bruggen et al. (2021).

2) Tijdreeks 1990-2020 in dit rapport / Time series 1990-2020 in this report.

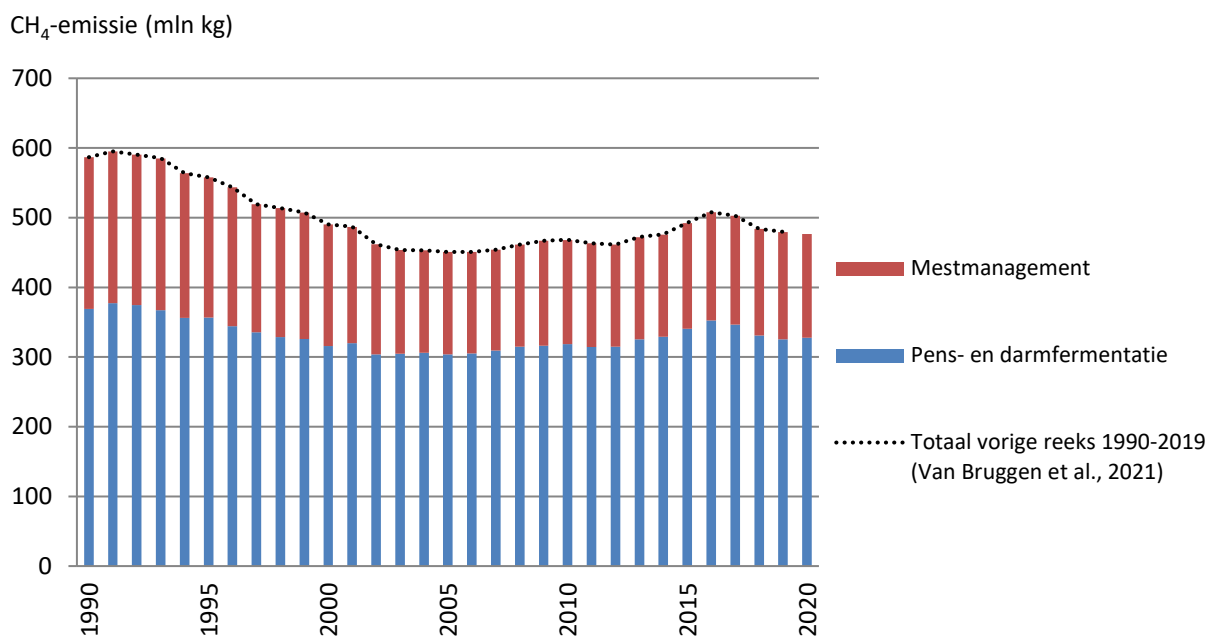
NB Verschillen tussen de tijdreeksen zijn het gevolg van herberekeningen / Differences between the time series are the result of recalculations.

Verschillen tussen de nieuwe en de vorige tijdreeks

Veranderingen in het niveau van de NO-emissie in de nieuwe reeks ten opzichte van de vorige reeks vloeien met name voort uit het gebruik van definitieve cijfers over het kunstmestgebruik in 2019.

9.3 CH₄-emissies

In Figuur 9.4 is de totale CH₄-emissie door mestmanagement en pens- en darmfermentatie weergegeven. Voor broeikasgassen wordt geen expliciet onderscheid gemaakt tussen dierlijke mest in de landbouw en buiten de landbouw.



Figuur 9.4 CH₄-emissie door landbouwkundige activiteiten (mln. kg CH₄) / CH₄-emissions from agricultural activities (mln. kg CH₄).

In Tabel 9.4 is voor enkele jaren een overzicht gegeven van CH₄-emissies door pens- en darm-fermentatie en mestmanagement.

Tabel 9.4 Methaanemissies uit landbouwkundige activiteiten (mln. kg CH₄/jaar) / Methane emissions from agricultural activities (mln. kg CH₄/year).

	1990		2010		2019		2020
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)
Pens- en darmfermentatie / Enteric fermentation							
Melkkoeien NoordWest / Dairy cows NorthWest	94,3	94,3	79,5	79,5	91,6	91,6	93,2
Melkkoeien ZuidOost / Dairy cows SouthEast	113,0	113,0	109,8	109,8	121,9	121,9	124,8
Rundvee jongvee, vleeskalveren en stieren / Young stock, veal calves and bulls	112,1	112,1	83,3	83,3	70,4	70,4	69,3
Zoog-, mest- en weidekoeien / Suckling cows and female fatteners	8,4	8,4	9,0	9,0	4,8	4,8	4,5
Schapen / Sheep	13,6	13,6	9,0	9,0	7,9	7,9	7,6
Geiten / Goats	0,3	0,3	1,8	1,8	3,1	3,1	3,2
Paarden / Horses	6,7	6,7	7,9	7,9	7,3	7,3	7,4
Varkens / Pigs	20,9	20,9	18,4	18,4	18,3	18,3	17,8
Ezels / Mules and asses	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totaal pens- en darmfermentatie / Total enteric fermentation	369,3	369,3	318,7	318,7	325,4	325,4	327,8
Mestmanagement / Manure management							
Rundvee, mestopslag / Cattle, manure storage	62,4	62,4	68,1	68,1	77,4	77,1	75,2
Schapen, mestopslag / Sheep, manure storage	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Geiten, mestopslag / Goats, manure storage	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Paarden, mestopslag / Horses, manure storage	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
Ezels, mestopslag / Mules and asses, manure storage	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Varkens, mestopslag / Pigs, manure storage	134,7	134,7	73,3	73,3	56,1	56,1	53,3
Pluimvee, mestopslag / Poultry, manure storage	17,3	17,2	3,1	3,0	2,8	2,8	2,6
Konijnen en pelsdieren, mestopslag / Rabbits and fur-bearing animals, manure storage	0,4	0,4	0,7	0,7	0,6	0,6	0,3
Weidemest van graasdieren / Manure from grazing livestock	2,3	2,3	1,4	1,4	1,1	1,1	1,0
Mestbewerking ²⁾ / Manure treatment ²⁾	0,0	0,0	2,2	2,2	15,8	15,8	15,9
Totaal mestmanagement / Total manure management	217,7	217,6	149,3	149,2	154,2	154,0	148,9
Totaal / Total	586,9	586,9	468,0	467,9	479,7	479,4	476,7

¹⁾ Tijdreeks 1990-2019 / Time series 1990-2019 in Van Bruggen et al. (2021).

²⁾ Tijdreeks 1990-2020 in dit rapport / Time series 1990-2020 in this report.

NB Verschillen tussen de tijdreeksen zijn het gevolg van herberekeningen / Differences between the time series are the result of recalculations.

Verschillen tussen de nieuwe en de vorige tijdreeks

Veranderingen in het niveau van de CH₄-emissie uit mestmanagement in de nieuwe reeks ten opzichte van de vorige reeks vloeien met name voort uit de verlaging van het voerverlies van vochtrijk krachtvoer van 3% naar 2% met ingang van 2019.

Verschillen tussen 2019 en 2020 in de huidige reeks

De totale CH₄-emissie daalde per saldo van 479,4 miljoen kg in 2019 tot 476,7 miljoen kg in 2020. De CH₄-emissie uit pens- en darmfermentatie nam toe door een toename van het aantal dieren in de melkveehouderij, maar daartegenover stond een daling van de emissie uit mestopslag, met name bij varkens door een daling van het aantal dieren.

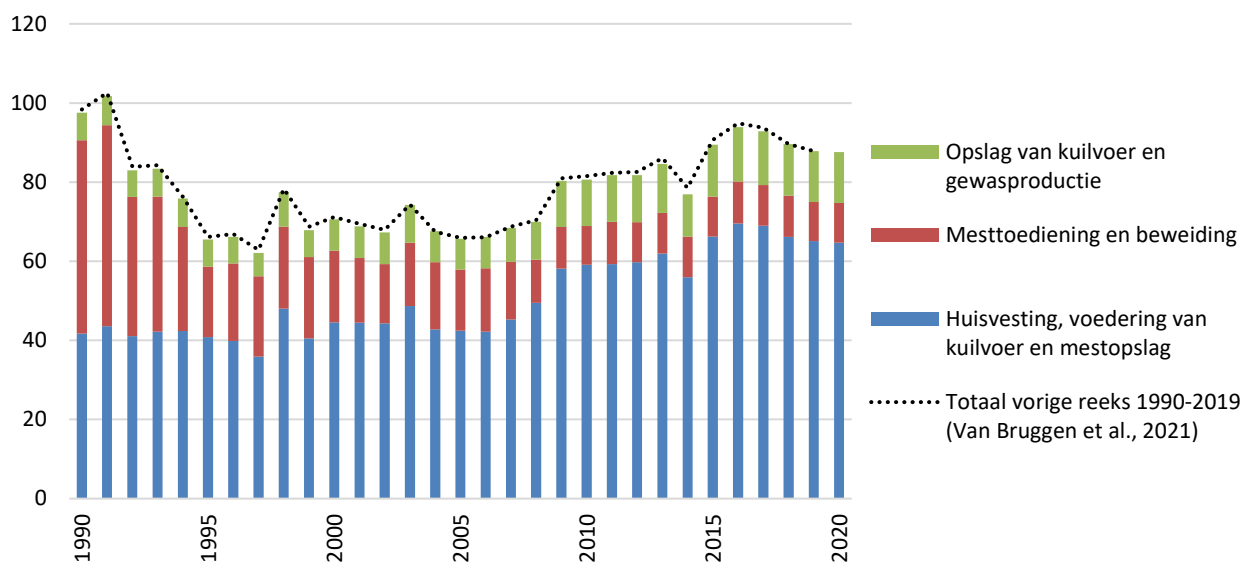
Tussen 1990 en 2020 daalde de CH₄-emissie met 19%, wat verklaard kan worden door een afname van het aantal runderen en varkens en hogere voeder-efficiënties van melkvee ten opzichte van 1990. Daarnaast nam bij varkens de excretie van organische stof per dier sterk af en daarmee de CH₄-emissie uit de mestopslag. Voor mestmanagement geldt dat er bij rundvee een verschuiving heeft plaatsgevonden van weidemest naar de productie van drijfmest in de stal. Omdat drijfmest een veel hogere CH₄-emissie heeft

dan weidemest, neemt bij afnemende beweiding de emissie per saldo toe. Bij leghennen heeft een daling van de CH₄-emissie plaatsgevonden, doordat gedurende de tijdreeks batterijsystemen met natte mest volledig zijn vervangen door huisvesting met vaste mest.

9.4 NMVOS-emissies

In Figuur 9.5 zijn de emissies van NMVOS weergegeven. In de eerste helft van de jaren negentig daalt de emissie door de overgang naar emissiearme mesttoediening en lagere rundveeaantallen. Vanaf ongeveer 2005 neemt de emissie weer toe door een groter aandeel kuilvoer in het rantsoen van melkvee. In de periode 2014-2016 neemt de emissie toe door een toename van het aantal runderen en hogere producties. Vanaf 2017 daalt de emissie vooral door de krimp van de melkveestapel.

NMVOS-emissie (mln kg)



Figuur 9.5 NMVOS emissies door landbouwkundige activiteiten (mln. kg) / NMVOC emissions from agricultural activities (mln. kg).

Tabel 9.5 geeft voor enkele jaren een overzicht van de NMVOS-emissies.

Tabel 9.5 NMVOS-emissies door landbouwkundige activiteiten (mln. kg) / NMVOC emissions from agricultural activities (mln. kg).

Emissiebron / Emission source	1990		2010		2019		2020
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)
Huisvesting, voeding van kuilvoer en mestopslag / Housing, silage feeding and manure storage							
Rundvee / Cattle	29,4	29,4	48,3	48,3	54,0	54,0	54,1
Schapen, geiten, paarden en pony's, ezels / Sheep, goats, horses and ponies, mules and asses	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,8	0,9
Varkens / Pigs	5,9	5,9	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4
Pluimvee, konijnen en pelsdieren / Poultry, rabbits and fur-bearing animals	6,3	6,1	7,0	6,7	6,8	6,8	6,4
Totaal / Total	42	41,7	59,4	59,1	65,1	65,1	64,7
Mesttoediening en beweiding / Manure application and grazing							
Rundvee / Cattle	31,7	31,7	7,7	7,6	7,4	7,4	7,4
Schapen, geiten, paarden en pony's, ezels / Sheep, goats, horses and ponies, mules and asses	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
Varkens / Pigs	7,7	7,7	1,2	1,2	1,4	1,4	1,4
Pluimvee, konijnen en pelsdieren / Poultry, rabbits and fur-bearing animals	9,7	9,1	1,1	0,6	0,5	0,5	0,7
Totaal / Total	49,4	48,8	10,4	9,8	9,9	9,9	10,0
Opslag van kuilvoer en gewasproductie / Silage storage and crop production	7,0	7,0	11,7	11,7	12,9	12,9	12,9
Totaal / Total	98,3	97,5	81,5	80,7	87,8	87,8	87,6

¹⁾ Tijdreeks 1990-2019 / Time series 1990-2019 in Van Bruggen et al. (2021).

²⁾ Tijdreeks 1990-2020 in dit rapport / Time series 1990-2020 in this report.

NB Verschillen tussen de tijdreeksen zijn het gevolg van herberekeningen / Differences between the time series are the result of recalculations.

Verschillen tussen de nieuwe en de vorige tijdreeks

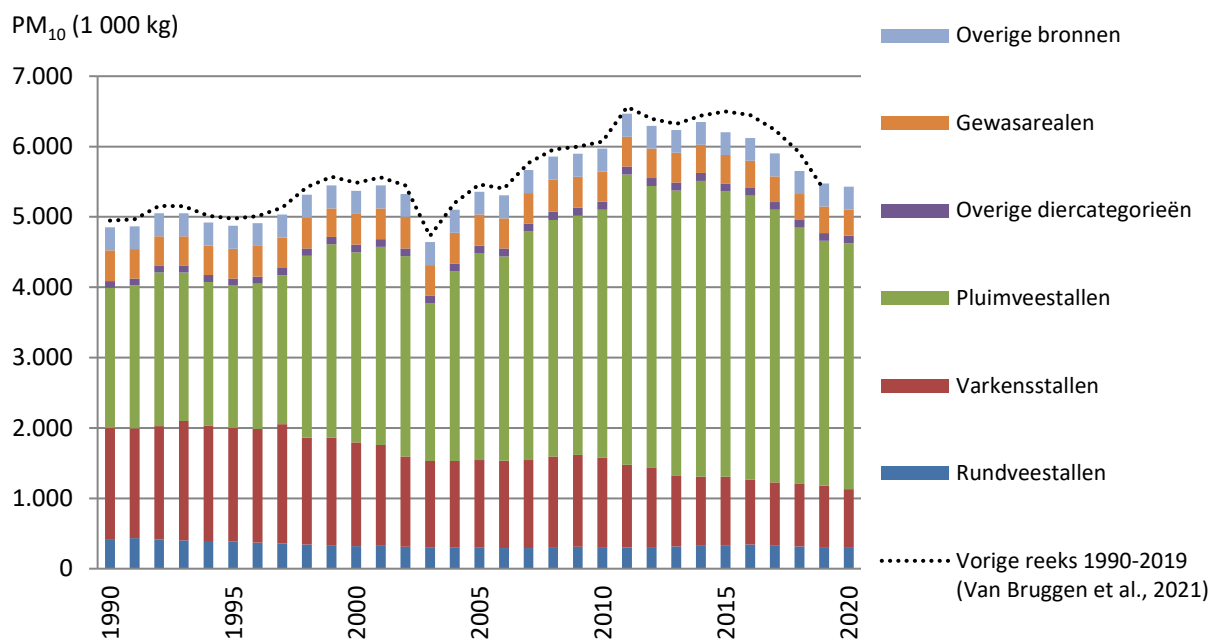
Veranderingen in het niveau van de NMVOS-emissie in de nieuwe reeks ten opzichte van de vorige reeks vloeien met name voort uit de tijdreekscorrectie van het aantal vleeskuikens in de periode 1990-2017 (paragraaf 2.2).

Verschillen tussen 2019 en 2020 in de huidige reeks

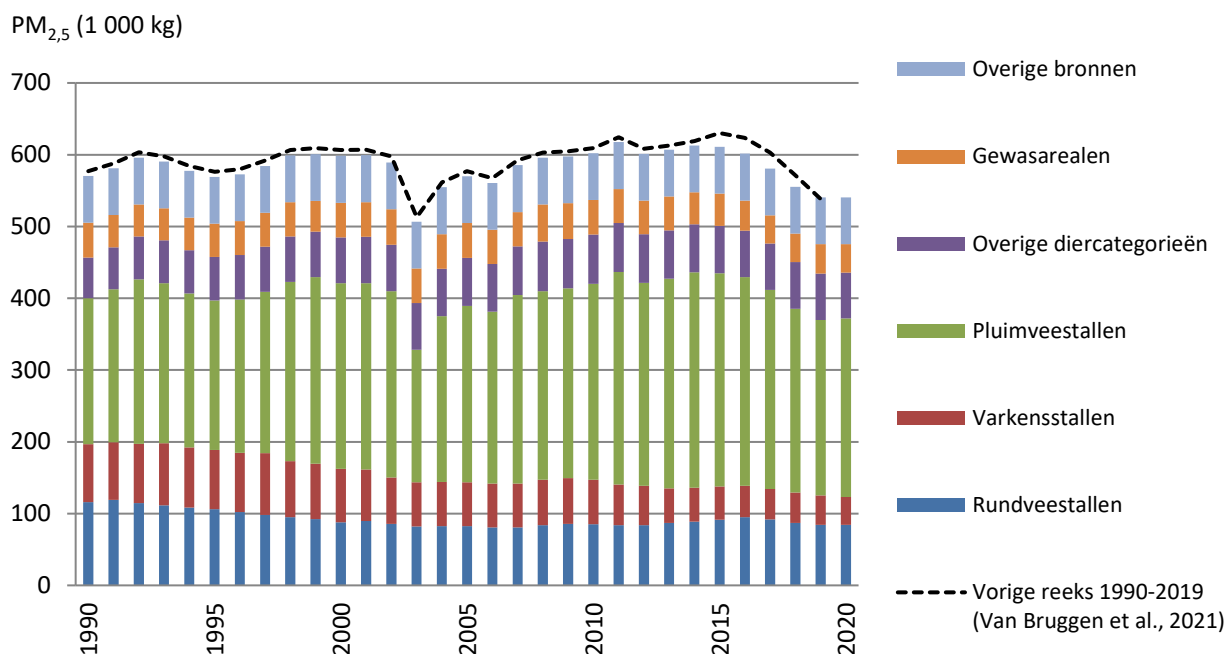
De totale NMVOS-emissie nam licht af van 87,8 miljoen kg in 2019 tot 87,6 miljoen kg in 2020. De daling trad vooral op bij varkens, pluimvee en pelsdieren door een afname van het aantal dieren.

9.5 Fijnstofemissies

In Figuur 9.6 en 9.7 zijn de emissies van fijnstof PM_{10} en $PM_{2,5}$ weergegeven.



Figuur 9.6 Fijnstofemissie PM_{10} door landbouwkundige activiteiten (1.000 kg PM_{10}) / Particulate matter emissions PM_{10} from agricultural activities (1,000 kg PM_{10}).



Figuur 9.7 Fijnstofemissie $PM_{2,5}$ door landbouwkundige activiteiten (1.000 kg $PM_{2,5}$) / Particulate matter $PM_{2,5}$ emissions from agricultural activities (1,000 kg $PM_{2,5}$).

Tabel 9.6 geeft voor een aantal jaren een overzicht van de fijnstofemissies (PM_{10} en $PM_{2,5}$).

Tabel 9.6 Fijnstofemissies door landbouwkundige activiteiten (x 1.000 kg PM₁₀/jaar, PM_{2,5}/jaar)¹⁾ / Particulate matter emissions from agricultural activities (x 1,000 kg PM₁₀/year, PM_{2.5}/year).

Emissiebron / Emission source	1990		2010		2019		2020
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)
PM₁₀							
Huisvestingssystemen / Housing systems:							
rundvee en andere graasdieren / cattle and other grazing livestock	510	510	415	415	410	410	410
varkens / pigs	1.577	1.577	1.273	1.273	875	875	825
pluimvee, konijnen en pelsdieren / poultry, rabbits and fur-bearing animals	2.097	2.000	3.628	3.527	3.397	3.486	3.499
Krachtvoeraanvoer op het bedrijf / Concentrate supply to farms	90	90	90	90	90	90	90
Kunstmestaanvoer en verwerking op het bedrijf / Fertiliser supply to and use on farms	105	105	105	105	105	105	105
Toepassing van gewasbeschermingsmiddelen / Application of plant protection products	125	125	125	125	125	125	125
Oogstwerkzaamheden van hooi en akkerbouwgewassen / Harvesting of hay and arable crops	444	444	436	436	383	383	375
Totaal / Total	4.948	4.851	6.071	5.970	5.385	5.474	5.428
PM_{2,5}							
Huisvestingssystemen: / Housing systems:							
rundvee en andere graasdieren / cattle and other grazing livestock	170	170	150	150	146	146	146
varkens / pigs	81	81	62	62	41	41	39
pluimvee, konijnen en pelsdieren / poultry, rabbits and fur-bearing animals	213	206	284	277	245	248	251
Krachtvoeraanvoer op het bedrijf / Concentrate supply to farms	18	18	18	18	18	18	18
Kunstmestaanvoer en verwerking op het bedrijf / Fertiliser supply to and use on farms	21	21	21	21	21	21	21
Toepassing van gewasbeschermingsmiddelen / Application of plant protection products	25	25	25	25	25	25	25
Oogstwerkzaamheden van hooi en akkerbouwgewassen / Harvesting of hay and arable crops	50	50	49	49	42	42	41
Totaal / Total	577	570	609	602	538	541	540

¹⁾ Tijdreeks 1990-2019 / Time series 1990-2019 in Van Bruggen et al. (2021).

²⁾ Tijdreeks 1990-2020 in dit rapport / Time series 1990-2020 in this report.

NB Verschillen tussen de tijdreeksen zijn het gevolg van herberekeningen / Differences between the time series are the result of recalculations.

Verschillen tussen de nieuwe en de vorige tijdreeks

De verschillen tussen de nieuwe en de vorige reeks vloeien voort uit het gebruik van gegevens over additionele technieken voor de verwijdering van fijnstof bij pluimvee waarbij gebruik is gemaakt van een rekenschema voor het rendement van (combinaties van) additionele technieken, inclusief de reductie van fijnstof door droogtunnels bij opfokleghennen en leghennen. Daarnaast is het aandeel luchtwassers bij vleeskuikens in de periode 2005-2010 gecorrigeerd en is de emissiefactor voor staltype E5.11 (stal met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag in combinatie met een warmtewisselaar) in de periode 2011-2014 aangepast (hoofdstuk 7). Ten slotte verlaagt de tijdreekscorrectie van het aantal vleeskuikens het niveau van de fijnstofemissies in de periode 1990-2017 (paragraaf 2.2).

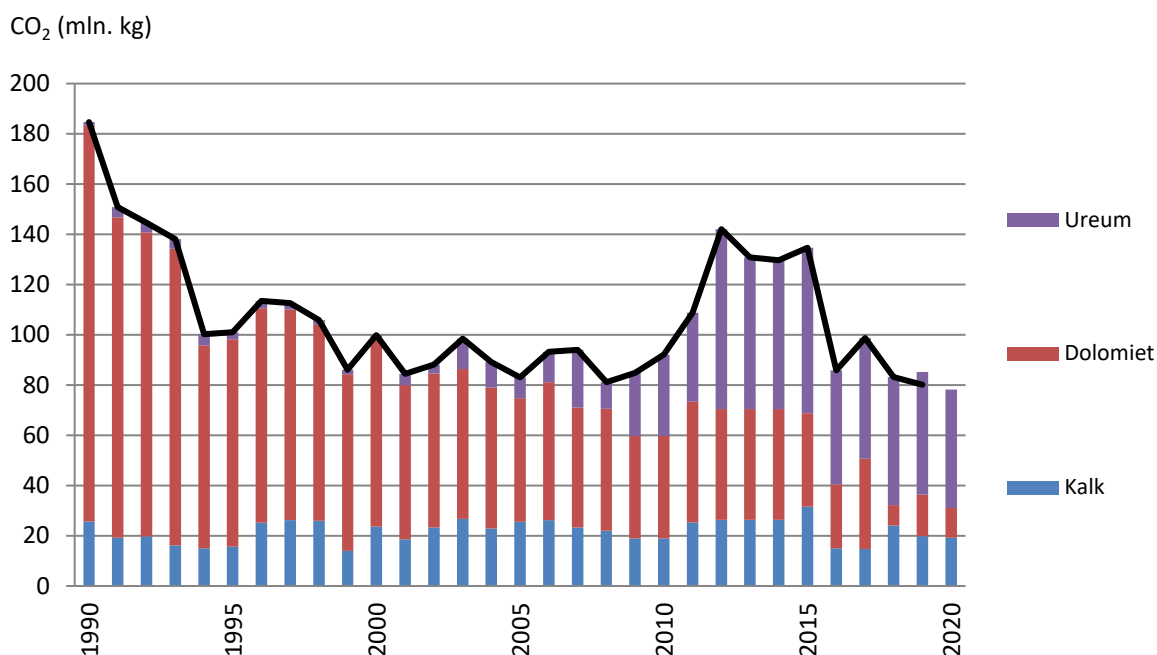
Verschillen tussen 2019 en 2020 in de huidige reeks

De emissie van fijnstof bleef in 2020 vrijwel onveranderd ten opzichte van 2019. Ten opzichte van 1990 zijn de emissies van PM₁₀ ca. 12% hoger en die van PM_{2,5} circa 5% lager. De emissie uit huisvesting van pluimvee is toegenomen door de vervanging van batterijhuisvesting met natte mest door huisvesting met vaste mest.

De emissies uit huisvesting van rundvee en andere graasdieren zijn sinds 1990 over het algemeen gedaald, in overeenstemming met de lagere aantallen dieren. Uitzonderingen zijn vleeskalveren, geiten en paarden. De emissies uit varkensstallen daalden eveneens. Hier speelt de toenemende implementatie van luchtwassers een rol.

9.6 CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en ureum

De CO₂-emissie door het gebruik van kalkmeststoffen en ureum daalde van 85,2 miljoen kg in 2019 tot 78,2 miljoen kg in 2020. Het cijfer van 2020 is nog een voorlopig cijfer. Sinds 1990 daalde de CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en nam de CO₂-emissie uit ureum toe. Per saldo daalde de CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en ureum met 58% van 184,7 miljoen kg in 1990 naar 78,2 miljoen kg in 2019 (Figuur 9.8 en Tabel 9.7). Lagere stikstofoverschotten betekenen minder verzuring en dus minder behoefte aan kalk. Het verhogen van de N-efficiëntie leidt dus tot minder N₂O, minder NH₃, minder CO₂ via meststoffen en minder CO₂ via kalkmeststoffen.



Figuur 9.8 CO₂-emissie door het gebruik van kalkmeststoffen (mln. kg CO₂) / CO₂-emissions from the use of calcareous fertilisers (mln. kg CO₂).

Tabel 9.7 CO₂-emissie binnen en buiten de landbouw door het gebruik van kalkmeststoffen (mln. kg CO₂/jaar) / CO₂-emissions inside and outside agriculture from the use of calcareous fertilisers (mln. kg CO₂/year)

	1990		2010		2019		2020
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)
CO ₂ -emissie / CO ₂ emission	184,7	184,7	92,0	92,0	80,1	85,2	78,2

¹⁾ Tijdreeks 1990-2019 / Time series 1990-2019 in Van Bruggen et al. (2021).

²⁾ Tijdreeks 1990-2020 in dit rapport / Time series 1990-2020 in this report.

NB Verschillen tussen de tijdreeksen zijn het gevolg van herberekeningen / Differences between the time series are the result of recalculations.

Verschillen tussen de nieuwe en de vorige tijdreeks

Het voorlopige cijfer over het gebruik van kalkmeststoffen in 2019 is vervangen door het definitieve cijfer.

10 Onzekerheidsanalyse en vergelijkbaarheid in de tijd

Onzekerheidsanalyse

Met behulp van onzekerheidsanalyses wordt een bandbreedte aangegeven waarbinnen de berekende emissies met een 95%-betrouwbaarheid (waarschijnlijkheid) zullen liggen. In deze onzekerheidsanalyses is de onzekerheid in naleving en handhaving niet of slechts deels meegenomen. Ook is nog geen rekening gehouden met de gewijzigde onzekerheid in de ammoniakemissie uit stallen met emissiearme vloeren en mestkelders.

Voor de methode van onzekerheidsberekening en de schattingen van de onzekerheden in activiteitendata en emissiefactoren van CH₄, N₂O, NO, NH₃, NMVOS, fijnstof en koolstofdioxide uit kalk-meststoffen wordt verwezen naar Van der Zee et al. (2022).

In Van der Zee et al. (2022) is het resultaat opgenomen van een onzekerheidsanalyse voor 2015 op de totale berekende NH₃-emissie (inclusief niet-landbouw) met de methode van propagation of error. Hiervoor is gebruikgemaakt van geactualiseerde onzekerheidsschattingen van de basisgegevens (CBS, 2012) en expert judgement (deels gebaseerd op variatie in emissiefactoren die zijn afgeleid uit metingen), zoals beschreven in Van der Zee et al. (2022).

De onzekerheidsschatting voor 2015 is ook van toepassing op andere recente jaren; voor eerdere jaren zal de onzekerheid hoger liggen, omdat er grotere onzekerheden zijn in activiteiten-data en emissiefactoren.

In Tabel 10.1 zijn onzekerheidspercentages voor NH₃ uit Van der Zee et al. (2022) weergegeven per onderdeel en voor het totaal.

Tabel 10.1 Onzekerheidsschatting van totale NH₃-emissies berekend met NEMA (%) / Uncertainty estimates of total NH₃ emissions calculated with NEMA (%).

Emissiebron / Emission source	Geschatte onzekerheid NH ₃ -emissie / Uncertainty estimates NH ₃ emission
Stallen en mestopslagen / Housing and manure storages	20
Landbouwbodems (totaal) / Agricultural soils (total)	29
waarvan / of which:	
toediening van dierlijke mest / application of livestock manure	38
gebruik van kunstmest / fertiliser use	37
beweiding / grazing	56
Totale onzekerheid landbouw / Total uncertainty agriculture	25
Afzet buiten de landbouw en hobbydieren / Marketing outside agriculture and hobby animals	61

Bron / Source: Van der Zee et al. (2022).

De onzekerheden in totale N₂O- en NO-emissies berekend met NEMA, is met de methode van propagation of error berekend op respectievelijk 36% en 74%. Voor CH₄ bedraagt de onzekerheid 9% en voor CO₂ 25%. Onzekerheid in fijnstofemissies is 24% voor PM₁₀ en 31% voor PM_{2,5}. De onzekerheid in de NMVOS-emissie bedraagt 106%.

De onzekerheden per deelsector zijn veelal hoger. Daarnaast zullen de onzekerheden op regionale en lokale schaal over het algemeen groter zijn, maar op dat schaalniveau doet NEMA geen uitspraken.

Vergelijkbaarheid in de tijd

De inwinning van basisgegevens verloopt voor een groot aantal jaren, soms tientallen jaren, op dezelfde manier en berekeningen worden voor de gehele tijdreeks op dezelfde wijze uitgevoerd, waardoor de

vergelijkbaarheid in de tijd groot is. Wanneer wijzigingen in de rekenmethodiek en in de gebruikte data toegepast worden, gebeurt dat waar mogelijk voor de gehele emissiereeks vanaf 1990 en volgt een herberekening. Indien nodig wordt hierbij ook de onzekerheidsanalyse aangepast.

Literatuur

- Aarnink, A.J.A., J.M.G. Hol, A.G.C. Beurskens & M.J.M. Wagemans (2005). Ammoniakemissie en mineralenbelasting op de uitloop van leghennen. Rapport 337. Agrotechnology & Food Innovations B.V., Wageningen.
- Aarnink, A.J.A., J.M.G. Hol & A.G.C. Beurskens (2006). Ammonia emission and nutrient load in outdoor runs of laying hens. *Neth. J. Agric. Sci.* 54: 223-224. Wageningen UR, Wageningen.
- Bannink, A. (2011). Methane emissions from enteric fermentation by dairy cows, 1990-2008. Background document on the calculation method and uncertainty analysis for the Dutch National Inventory Report on Greenhouse Gas emissions. WOt-werkdocument 265. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Bannink, A., W. Spek, J. Dijkstra & L.B.J. Šebek (2018). A Tier 3 Method for enteric methane in dairy cows applied for fecal N digestibility in the ammonia inventory. *Frontiers in Sustainable Food Systems (Waste Management in Agroecosystems)* 2:66. doi: 10.3389/fsufs.2018.00066
- Bikker, P., L.B. Šebek, C. van Bruggen & O. Oenema (2019). Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2019. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR, Wageningen. WOt-technical report 152.
- Bouwman, A.F., L.J.M. Bouman & N.H. Batjes (2002). Estimation of global NH₃ volatilization loss from synthetic fertilisers and animal manure applied to arable lands and grasslands. *Glob. Biogeochem. Cycl.* 16: 1024.
- Brunekreef, B., R.M. Harrison, N. Künzli, X. Querol, M.A Sutton, D.J.J. Heederik & T. Sigsgaard (2015). Reducing the health effect of particles from agriculture. *The Lancet, respiratory medicine* 3: 831-832.
- CBS (2012). Uncertainty analysis of mineral excretion and manure production. Statistics Netherlands, The Hague/Heerlen.
- CBS (2021). Dierlijke mest en mineralen 2020 (C. van Bruggen).
- Chardon, W.J. & K.W. van der Hoek (2002). Berekeningsmethode voor de emissie van fijn stof vanuit de landbouw. Alterra-rapport 682/RIVM-rapport 773004014. Alterra/RIVM, Wageningen/Bilthoven.
- De Koeijer, T.J., C.C. de Lauwere, H.H. Luesink & H. Prins (2018). Handelsverkeer in de mestmarkt: opties voor interventies. Rapport 2018-057. Wageningen Economic Research, Wageningen.
- De Ruijter, F.J., J.F.M. Huijsmans, M.C. van Zanten, W.A.H. Asman & W.A.J. van Pul (2013). Ammonia emissions from standing crops and crop residues. Contribution to total ammonia emissions in the Netherlands. Report 535. Plant Research International – Wageningen UR, Wageningen.
- De Ruijter & Huijsmans (2019). A methodology for estimating the ammonia emission from crop residues at a national scale. *Atmospheric Environment*: 2: 100028. <https://doi.org/10.1016/j.aeaoa.2019.100028>
- EEA (2019). EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019. Technical guidance to prepare national emission inventories. EEA Report doi:10.2800/293657. European Environment Agency, Copenhagen, Denemarken.
- 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). Rapport 1015. Wageningen Livestock Research, Wageningen.
- Gerrits, W.J.J., J. Dijkstra & A. Bannink (2014). Methaanproductie bij witvleeskalveren. Livestock Research Report 813. Wageningen UR Livestock Research, Wageningen.
- Goedhart, P.W., Mosquera, J., Huijsmans, J.F.M. (2020). Estimating ammonia emission after field application of manure by the integrated horizontal flux method: a comparison of concentration and wind speed profiles. *Soil Use and Management*, 36, 338– 350. <https://doi.org/10.1111/sum.12564>
- Groenestein, C.M., A.J.A. Aarnink & N.W.M. Ogink (2014). Actualisering ammoniakemissiefactoren vleesvarkens en biggen: advies herberekening op basis van welzijnseisen. Livestock Research rapport 786. Wageningen UR Livestock Research, Wageningen.
- Groenestein, C.M., J.M.G. Hol & H.H. Ellen (2015). Beter leven en ammoniak. Livestock Research Report 799. Wageningen UR Livestock Research, Wageningen.

- Groenestein, C.M., J. Mosquera & R.W. Melse (2016). Methaanemissie uit mest; Schatters voor biochemisch methaan potentieel (BMP) en methaanconversiefactor (MCF). Wageningen Livestock Research, Rapport 961.
- Hoogeveen, M.W., P.W. Blokland, H. van Kernebeek, H.H. Luesink & J.H. Wisman (2010). Ammoniakemissie uit de landbouw in 1990 en 2005-2008; Achtergrondrapportage. WOt-werkdocument 191. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Huijsmans, J. & B. Verwijs (2008). Beoordeling van mesttoediening in de praktijk. Rapport 219. Plant Research International B.V., Wageningen UR, Wageningen.
- Huijsmans, J.F.M. & R.L.M. Schils (2009). Ammonia and nitrous oxide emissions following field application of manure: state of the art measurements in the Netherlands. International Fertiliser Society (IFS), Proceedings No. 655.
- Huijsmans, J.F.M. & J.M.G. Hol (2012). Ammoniakemissie bij mesttoediening in wintertarwe op kleibouland. Rapport 446. Plant Research International, Wageningen UR, Wageningen.
- Huijsmans, J.F.M., G.D. Vermeulen, J.M.G. Hol & P.W. Goedhart (2018). A model for estimating seasonal trends of ammonia emission from cattle manure applied to grassland in the Netherlands. Atmospheric Environment 173: 231-238.
- IPCC (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. *Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston H.S., L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara and K. Tanabe (eds.). Published: IGES, Japan.*
- Kros, H., J. van Os, J.C. Voogd, P. Groenendijk, C. van Bruggen, R. te Molder & G. Ros (2019). Ruimtelijke allocatie van mesttoediening en ammoniakemissie: beschrijving mestverdelingsmodule INITIATOR versie 5. Wageningen Environmental Research, rapport no. 2939).
- Kuikman, P.J., J.J.H. van den Akker & F. de Vries (2005). Lachgasemissie uit organische landbouwbodems. Alterra rapport 1035-2. Alterra Wageningen UR, 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 CH₄, NH₃, N₂O, NO_x, NMVOC, PM₁₀, PM_{2.5} and CO₂ with the National Emission Model for Agriculture (NEMA) – update 2019. WOt-technical report 148. The Statutory Research Tasks Unit for Nature and the Environment, Wageningen UR, Wageningen.
- Luesink, H.H., P.W. Blokland & J.N. Bosma (2011). Monitoring mestmarkt 2010. Achtergrond-documentatie. LEI-rapport 2011-048. LEI-Wageningen UR, Den Haag.
- Melse, R.W. & C.M. Groenestein (2016). Emissiefactoren mestbewerking. Inschatting van emissiefactoren van ammoniak, methaan en lachgas uit mestbewerking. Livestock Research Rapport 962. Wageningen Livestock Research, Wageningen.
- Melse, R.W., G.M. Nijeboer & N.W.M. Ogink (2018a). Evaluatie geurverwijdering door luchtwassersystemen bij stallen; Deel 2: Steekproef rendement luchtwassers in de praktijk. Rapport 1082. Wageningen Livestock Research, Wageningen.
- Melse, R.W., P. Hoeksma & N.W.M. Ogink (2018b). Technische bovengrenzen van P₂O₅ gehalte dikke fractie na scheiding drijfmest met decanteercentrifuge: Verkennende studie - versie januari 2017. Rapport 1100. Wageningen Livestock Research, Wageningen.
- Mosquera, J., R.A. van Emous, A. Winkel, F. Dousma, E. Lovink, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2009a). Fijnstofemissie uit stallen: (groot)ouderdieren van vleeskuikens. Rapport 276. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Mosquera, J., A. Winkel, R.K. Kwikkel, F.A. Gerrits, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2009b). Fijnstofemissie uit stallen: vleeskalkoenen. Rapport 277. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Mosquera, J., A. Winkel, F. Dousma, E. Lovink, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2009c). Fijnstofemissie uit stallen: leghennen in scharrelhuisvesting. Rapport 279. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Mosquera, J., J.M.G. Hol, A. Winkel, E. Lovink, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2010a). Fijnstofemissie uit stallen: vleesvarkens. Rapport 292. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Mosquera, J., J.M.G. Hol, A. Winkel, G.M. Nijeboer, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2010b). Fijnstofemissie uit stallen: dragende zeugen. Rapport 294. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Mosquera, J., J.M.G. Hol, A. Winkel, J.W.H. Huis in 't Veld, F.A. Gerrits, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2010c). Fijnstofemissie uit stallen: melkvee. Rapport 296. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Oenema, O., G.L. Velthof, N. Verdoes, P.W.G. Groot-Koerkamp, G.J. Monteny, A. Bannink, H.G. van der Meer & K.W. van der Hoek (2000). Forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen. Alterra-rapport 107, gewijzigde druk. Alterra Wageningen UR, Wageningen.

-
- Ogink, N.W.M., C.M. Groenestein & J. Mosquera (2014). Actualisering ammoniakemissiefactoren rundvee: advies voor aanpassing in de Regeling ammoniak en veehouderij. Rapport 744. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Ogink, N.W.M., Mosquera, J., Hol, J.M.G. (2017). Protocol voor meting van ammoniakemissie uit huisvestingssystemen in de veehouderij 2013a. Wageningen Livestock Research, Rapport 1032.
- Van Bruggen, C., M.J.C. de Bode, A.G. Evers, K.W. van der Hoek, H.H. Luesink & M.W. van Schijndel (2010). Gestandaardiseerde berekeningsmethode voor dierlijke mest en mineralen. Standaardcijfers 1990-2008. Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers. CBS, Den Haag.
- Van Bruggen, C., C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof (2011a). Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest, 1990-2008. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA). WOt-werkdocument 250. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Bruggen, C., C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof (2011b). Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in 2009. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA). WOt-werkdocument 251. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Bruggen, C., C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof (2012). Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in 2010. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA). WOt-werkdocument 294. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Bruggen, C., C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof (2013). Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in 2011. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA). WOt-werkdocument 330. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2014). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2012. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA). WOt-technical report 3. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- 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 van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijnstof met het model NEMA. WOt-technical report 46. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Bruggen, C., 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 (2017a). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2014. Berekeningen met het model NEMA. WOt-technical report 90. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Bruggen, C., 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 (2017b). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2015. Berekeningen met het model NEMA. WOt-technical report 98. 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.
- Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, G.L. Velthof & J. Vonk (2019). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2017. Berekeningen met het model NEMA. WOt-technical report 147. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, G.L. Velthof & J. Vonk (2020). Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2018. Berekeningen met het model NEMA. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOt-technical report 178.
- Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, M.B.H. Ros, G.L. Velthof, J. Vonk & T. van der Zee (2021). Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2019. Berekeningen met het model NEMA. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOt-technical report 203.
- Van Bruggen, C. & K. Geertjes (2019). Stikstofverlies uit opgeslagen mest - Stikstofverlies berekend uit het verschil in verhouding tussen stikstof en fosfaat bij excretie en bij mestafvoer. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen/Bonaire, 2019.

-
- Van der Hoek, K.W. (2002). Uitgangspunten voor de mest- en ammoniakberekeningen 1999 tot en met 2001 zoals gebruikt in de Milieubalans 2001 en 2002, inclusief datasets landbouwemissies 1980-2001. RIVM rapport 773004013/2002. RIVM, Bilthoven.
- Van der Hoek, K.W., M.W. van Schijndel & P.J. Kuikman (2007). Direct and indirect nitrous oxide emissions from agricultural soils, 1990-2003. Background document on the calculation method for the Dutch National Inventory Report. RIVM report 68012003/2007; MNP report 500080003/2007. RIVM/MNP, Bilthoven.
- Van der Zee, T., A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J.W.H. van der Kolk, Lagerwerf, L.A., H.H. Luesink, G.L. Velthof & J. Vonk (2021). Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands. Calculations of CH₄, NH₃, N₂O, NO_x, NMVOC, PM₁₀, PM_{2.5} and CO₂ using the National Emission Model for Agriculture (NEMA) – update 2021. RIVM Report 2021-0008. RIVM, Bilthoven.
- Van der Zee, T., A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, Lagerwerf, L.A., H.H. Luesink & G.L. Velthof (2022). Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands. Calculations of CH₄, NH₃, N₂O, NO_x, NMVOC, PM₁₀, PM_{2.5} and CO₂ using the National Emission Model for Agriculture (NEMA) – update 2022. RIVM Report 2022-0008. RIVM, Bilthoven.
- Van Os, J., M.G.T.M. Bartholomeus, L.J.J. Jeurissen & C.G. van Reenen (2017). Rekenregels rundvee voor de Landbouwtelling; Verantwoording van het gebruik van het Identificatie & Registratiesysteem. WOt-technical report 91. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Os, J., L.J.J. Jeurissen & H.H. Ellen (2019). Rekenregels pluimvee voor de Landbouwtelling; Verantwoording van het gebruik van het Identificatie & Registratiesysteem. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 154.
- Van Os, J. (2020). Rekenregels schapen en geiten voor de Landbouwtelling; Verantwoording van het gebruik van het Identificatie & Registratiesysteem. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 185.
- Velthof G.J. & P.J. Kuikman (2000). Beperking van lachgasemissie uit gewasresten; een systeemanalyse. Alterra rapport 114-3. Alterra, 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.
- Velthof, G.L. & J. Mosquera (2011). Calculation of nitrous oxide emission from agriculture in the Netherlands. Update of emission factors and leaching fraction. Alterra report 2151. Alterra Wageningen UR, Wageningen.
- Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen & J.F.M. Huijsmans (2012). A model for inventory of ammonia emissions from agriculture in the Netherlands. Atmospheric Environment 46: 248-255.
- Vonk, J., A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J.W.H. van der Kolk, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof (2016). Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands. Calculations of CH₄, NH₃, N₂O, NO_x, PM₁₀, PM_{2.5} and CO₂ with the National Emission Model for Agriculture (NEMA). WOt-technical report 53. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Vonk, J., S.M. van der Sluis, A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J.W.H. van der Kolk, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar & G.L. Velthof (2018). Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands – update 2018. Calculations of CH₄, NH₃, N₂O, NO_x, PM₁₀, PM_{2.5} and CO₂ with the National Emission Model for Agriculture (NEMA). WOt-technical report 115. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Wever, D., P.W.H.G. Coenen, R. Dröge, G.P. Geilenkirchen, M. 't Hoen, E. Honig, W.W.R. Koch, A.J. Leekstra, L.A. Lagerwerf, R.A.B. te Molder, W.L.M. Smeets, J. Vonk & T. van der Zee. Informative Inventory Report 2020. Informative Inventory Report 2020. Emissions of transboundary air pollutants in the Netherlands 1990-2018. RIVM Report 2020-0032. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Winkel, A., J. Mosquera, R.K. Kwikkel, F.A. Gerrits, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2009a). Fijnstofemissie uit stallen: vleeskuikens. Rapport 275. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Winkel, A., J. Mosquera, J.M.G. Hol, G.M. Nijeboer, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2009b). Fijnstofemissie uit stallen: leghennen in volièrehuisvesting. Rapport 278. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Winkel, A., J. Mosquera, J.M.G. Hol, T.G. van Hattum, E. Lovink, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2010). Fijnstofemissie uit stallen: biggen. Rapport 293. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

Zom, R.L.G. & C.M. Groenestein (2015). Excretion of volatile solids by livestock to calculate methane production from manure. Paper TC-O_20 of the Proceedings of RAMIRAN 2015 – 16th International Conference on Rural-Urban Symbiosis, 8th – 10th September 2015, Hamburg, Germany.

Niet gepubliceerde bronnen

Buisonjé, F.E. (2017). Persoonlijke mededeling. Wageningen Livestock Research.

De Ruijter, F.J.& J.F.M. Huijsmans (2016). Ondergrondse delen van groenbemesters en afvoer van gewasresten. Interne notitie 13 juni 2016. Wageningen Plant Research, Wageningen.

Groenestein, C.M. (2017). Persoonlijke mededeling. Wageningen Livestock Research, Wageningen.

Luesink, H.H. (2020). Persoonlijke mededeling. Wageningen Economic Research, Den Haag.

Melse, R.W. (2017). Persoonlijke mededeling. Wageningen Livestock Research, Wageningen.

Scholtens (2015; 2017). Persoonlijke mededeling. Stichting Beter Leven keurmerk, Den Haag.

Vaandrager, E. (2018; 2019; 2020; 2021). Persoonlijke mededeling. Stichting Beter Leven keurmerk, Den Haag.

Verantwoording

WOT-technical report: 224

BAPS-projectnummer: WOT-04-008-031.01 en WOT-04-008-025.02

De Emissieregistratie heeft tot doel om jaarlijks de emissies van ongeveer 170 stoffen naar lucht, water en bodem in kaart te brengen. Deze worden door ministeries en instituten gebruikt voor diverse doeleinden, zoals beleidsanalyses, de Balans van de Leefomgeving en internationale rapportages. Binnen de Emissieregistratie is de Taakgroep Landbouwemissies verantwoordelijk voor de emissies vanuit de landbouw. Belangrijke emissies zijn koolstofdioxide, ammoniak, fijnstof, lachgas en methaan. Het vastleggen van deze emissies is vooral belangrijk voor Nederland in het kader van de broeikasgasrapportages en de NEC (National Emission Ceiling).

Dit rapport is een verantwoording van de berekening van de emissies van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan, fijnstof, NMVOS en koolstofdioxide uit de landbouw in 1990-2019 met het rekenmodel NEMA. De emissiecijfers zijn gepubliceerd via de website: www.emissieregistratie.nl. De berekeningen zijn uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van de Taakgroep Landbouwemissies. Het conceptrapport is beoordeeld en goedgekeurd door de externe contactpersoon bij het ministerie van LNV (Marc de Bode) en door de themaleider binnen de unit WOT Natuur & Milieu, thema Agromilieu (Erwin van Boekel).

Akkoord Extern contactpersoon

functie: Beleidsmedewerker klimaat

naam: Marc de Bode

datum: 10 juni 2022

Akkoord Intern contactpersoon

naam: Erwin van Boekel

datum: 1 juni 2022

Bijlage 1 Overzicht van wijzigingen in uitgangspunten

In deze bijlage is een overzicht opgenomen van de wijzigingen in uitgangspunten die jaarlijks in de tijdreeks zijn verwerkt. Voor meer informatie over de achtergrond en het effect van de wijzigingen wordt verwezen naar de afzonderlijke rapporten in de reeks 'Emissies naar lucht uit de landbouw'.

Emissies naar lucht uit de landbouw in 2012 (Van Bruggen et al., 2014):

- Er wordt van uitgegaan dat er geen voorraadvorming of -onttrekking van mest plaatsvindt. De vorming van mestvoorraden sinds 2010 op basis van bevindingen in het project Monitoring mestmarkt zijn teruggedraaid, omdat gegevens over 2012 ontbreken en er grote onzekerheden zitten in de berekening van mestvoorraden in eerdere jaren.
- Op basis van nieuw onderzoek zijn de emissiefactoren voor huisvesting van melkvee aangepast. Op basis van dit onderzoek heeft de werkgroep NEMA door middel van interpolatie de emissiefactoren voor huisvesting van melkkoeien in de periode 2001-2007 verhoogd van 11,0 tot 13,0 kg NH₃ per dierplaats.
- Op basis van onderzoek naar het gebruik van luchtwassers zijn de implementatiegraden van luchtwassers gecorrigeerd voor geconstateerde tekortkomingen. Een deel van de luchtwassers bleek niet in werking te zijn of was niet aanwezig. Tot en met 2009 is de implementatiegraad van luchtwassers met 40% verlaagd en in 2010, 2011 en 2012 met respectievelijk 32%, 24% en 16%.
- Het spuiwater van luchtwassers wordt niet langer gezien als dierlijke mest, maar als kunstmest. Bij toediening wordt de gemiddelde emissiefactor voor ammoniak uit kunstmest toegepast.
- Berekening van ammoniakemissie uit mest van ouderdieren van vleeskalkoenen in 1999 is toegevoegd.

Emissies naar lucht uit de landbouw 1990-2013 (Van Bruggen et al., 2015):

In dit rapport zijn de eerder gepubliceerde cijfers gewijzigd als gevolg van de implementatie van nieuwe IPCC Guidelines (IPCC, 2006) en nieuwe wetenschappelijke inzichten. De volgende wijzigingen zijn doorgevoerd:

- Nieuwe, hogere ammoniakemissiefactoren voor huisvesting van vleesvarkens;
- Nieuwe, hogere ammoniakemissiefactoren voor huisvesting van vleeskalveren;
- Splitsing van bouwland in onbeteeld en beteeld bouwland;
- Herziene, hogere emissiefactoren voor zodenbemesting en sleepvoetbemesting bij onbeteeld en beteeld bouwland;
- Hogere emissiefactoren voor overige stikstofverbindingen uit in de stal geproduceerde dunne mest van rundvee en varkens en lagere emissiefactoren voor overige stikstofverbindingen uit vaste mest. Per saldo vallen de verliezen van overige stikstofverbindingen uit in de stal geproduceerde mest door het gebruik van nieuwe IPCC-factoren lager uit;
- Nieuwe bronnen van ammoniak- en lachgasemissie zijn toegevoegd zoals afrijping van gewassen, gewasresten inclusief graslandvernieuwing, het gebruik van compost en zuiveringsslib, moerige gronden;
- Nieuwe methaanconversiefactoren (Y_m) voor rundvee uitgezonderd melkkoeien. Voor witvleeskalveren wordt een land-specifieke factor gebruikt en voor de overige runderen de nieuwe IPCC-defaultwaarde;
- Nieuwe berekening voor methaan uit mest op basis van berekende organischestof-excreties in plaats van mestvolumes en gemeten organischestofgehalte van mest.

Emissies naar lucht uit de landbouw 2014 (Van Bruggen et al., 2017a):

- Correctie van de berekening van de excretie van melkkoeien tijdens opstallen in het weideseizoen waarbij rekening wordt gehouden met de relatie tussen beweiding en staltype (dunne of vaste mest).
- Herziening van de jaarrondemissie voor ammoniak uit melkveestallen bij beweiding overdag.
- Correctie van de afzet (export) van pluimveemest buiten de landbouw wanneer de totale afzet buiten de landbouw groter is dan de mest in opslag.
- De implementatiegraden van mesttoediening in de Landbouwtelling van 2015 zijn toegepast vanaf 2008.
- Verhoging van de minimale emissiefactor voor ammoniak tijdens beweiding naar 4,0%
- Correctie van de bodembelasting met bovengronds toegediende vaste mest voor de berekening van de N₂O-emissie.

-
- Van enkele gewassen is de hoeveelheid N in gewasresten en de emissiefactor voor ammoniak uit gewasresten aangepast.
 - Uitgangspunten in de berekeningen van de fijnstofemissies zijn aangepast.

Emissies naar lucht uit de landbouw 2015 (Van Bruggen et al., 2017b):

- In de berekening van mestafzet buiten de landbouw en bij de weergave van de resultaten is de categorie vleespluimvee nu gesplitst in vleeskuikens, eenden en kalkoenen. In enkele gevallen leidde dit tot kleine correcties in de afzet buiten de landbouw.
- Verwerking van nieuwe gegevens over de kunstmestafzet in 2013 en 2014.
- Splitsing van de ureumafzet over verschillende typen en toedieningswijzen, en differentiatie van emissiefactoren voor ureum-kunstmeststoffen.
- Nieuwe emissiefactor voor ammoniak bij gebruik van spuiwater van luchtwassers.
- Berekening van N₂O-emissie van ondergrondse gewasresten toegevoegd.
- Aanpassing van uitgangspunten in de berekeningen van de fijnstofemissies.

Emissies naar lucht uit de landbouw 2016 (Van Bruggen et al., 2018):

- Aandelen Totaal Ammoniakaal Stikstof (TAN) in de stikstofexcretie van rundvee;
- Emissiefactoren voor ammoniak per dierplaats uit pluimveestallen;
- Export van stikstof via producten van mestscheiding;
- Emissiefactoren voor mesttoediening op grasland;
- Afvoer van gewasresten van granen;
- Ammoniakemissie van gewasresten van groenbemesters;
- Graslandvernieuwing in 2015;
- Nieuwe bronnen van directe stikstofverliezen in de vorm van stikstofoxiden;
- Het areaal organische bodems;
- Methaanemissie uit pensfermentatie;
- Methaanemissie uit opgeslagen mest.

Emissies naar lucht uit de landbouw 2017 (Van Bruggen et al., 2019):

- Aantal dieren in de periode 2000-2004;
- Aandeel TAN in de N-excretie van rundvee en geiten;
- Huisvesting van vleesvarkens met het 'Beter Leven'-keurmerk;
- Emissiearme huisvesting eenden;
- Rendement van combiwassers;
- Emissies door mestbewerking en -verwerking;
- Graslandvernieuwing in 2016;
- Nieuwe bronnen (maaiverliezen) van directe stikstofverliezen in de vorm van stikstofoxiden;
- Oppervlakte organische bodems;
- Aanpassing organische stofexcretie varkens in 1997;
- Methaanemissie uit opgeslagen mest;
- Berekening van NMVOS;
- Fijnstofemissies schapen en pluimvee;
- CO₂-emissie uit kalkmeststoffen in 2016.

Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2018 (Van Bruggen et al. 2020):

- Kunstmestcijfers (paragraaf 3.1);
- Graslandvernieuwing in 2017 (paragraaf 3.3);
- Gewasresten (paragraaf 3.3);
- Oppervlakte organische bodems (paragraaf 3.4);
- CO₂-emissie uit kalkmeststoffen in 2017 (hoofdstuk 8).

Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2019 (Van Bruggen et al. 2021):

- Aantal dieren in 2018 (paragraaf 2.2);
- NH₃-emissie uit stallen (paragraaf 2.6);
- Mestscheiding bij intermediaire bedrijven en mestverwerkers (paragraaf 2.9);
- Mesttoediening aan grasland en bouwland (paragraaf 2.11);

-
- NH₃-emissie bij zodenbemesting op grasland (paragraaf 2.11);
 - N₂O-emissie bij toediening van dierlijke mest en kunstmest (paragraaf 2.13 en 3.1);
 - Kunstmestgebruik in 2018 (paragraaf 3.1);
 - Graslandvernieuwing in 2018 (paragraaf 3.3);
 - Emissies van niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS) (hoofdstuk 6);
 - CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en ureum (hoofdstuk 8).

Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2020 (dit rapport):

- Aantal vleeskuikens, eenden en ezels (paragraaf 2.2);
- Mesttoediening aan grasland en bouwland (paragraaf 2.11);
- Kunstmestgebruik in 2019 (paragraaf 3.1);
- Graslandvernieuwing in 2019 (paragraaf 3.3);
- N₂O-emissies uit organische bodems (paragraaf 3.4);
- Excretie van organische stof door melkkoeien (paragraaf 5.2);
- CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en ureum (hoofdstuk 8).

Bijlage 2 Aantal dieren

Tabel B2.1 Aantal dieren (x 1.000) / Number of animals (x 1,000).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Melk- en fokvee / Dairy cattle											
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	752,7	760,6	720,3	687,3	687,4	696,1	703,2	651,0	615,8	596,6	562,6
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	53,2	59,0	53,9	49,8	47,8	44,2	57,2	46,8	41,8	37,7	37,4
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	734,1	754,9	748,3	696,2	679,0	682,9	679,8	684,0	639,9	607,7	594,1
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	34,6	37,6	39,3	32,0	33,0	33,1	37,2	31,6	27,6	25,3	26,3
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	145,6	153,0	144,5	139,9	123,9	125,0	125,2	137,9	117,1	106,3	104,6
melk- en kalfkoeien	1.877,7	1.852,2	1.775,3	1.746,7	1.697,9	1.707,9	1.664,6	1.590,6	1.610,6	1.588,5	1.504,1
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	8,8	9,9	8,5	8,6	8,0	8,7	9,2	8,2	8,1	10,3	10,4
Vlees- en weidevee / Beef cattle											
witvleeskalveren / calves for white veal production	572,7	581,8	586,7	593,2	612,3	583,5	577,2	603,2	609,7	634,3	636,9
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	28,9	39,8	51,0	63,0	77,2	85,8	100,4	100,9	101,3	118,4	145,8
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	53,0	65,6	61,4	63,0	63,1	57,2	55,6	47,7	42,4	46,0	41,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	255,4	275,4	244,2	233,5	226,5	188,2	147,6	137,1	115,1	97,5	83,3
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	56,9	70,4	77,0	78,9	70,3	66,7	60,1	54,1	50,2	46,5	44,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	178,3	198,5	199,3	186,8	179,7	169,5	139,5	142,1	130,1	112,2	88,6
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	42,6	51,5	50,8	49,9	50,8	48,4	37,1	22,3	20,2	17,5	16,9
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	12,1	12,5	13,3	11,6	12,2	11,0	11,2	8,7	7,8	8,4	9,3
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs	119,5	139,4	145,7	156,5	146,5	146,2	146,4	144,5	145,4	152,6	162,7
Other grazing livestock											
schapen - oaien / sheep - ewes	789,7	858,8	876,3	874,7	794,3	770,7	785,0	719,2	693,9	715,8	679,8
overige schapen / other sheep	912,7	1.023,4	1.075,6	1.041,6	971,7	903,4	842,3	746,2	700,0	684,9	624,8
melkgeiten / dairy goats	37,5	43,7	38,1	34,6	37,6	43,2	55,3	61,4	71,2	85,8	98,1
overige geiten / other goats	23,3	26,5	25,0	22,2	26,4	32,8	46,3	57,1	61,0	67,0	80,5
horses - landbouw / horses - agriculture	49,9	55,4	62,2	65,1	68,3	70,1	73,4	75,5	76,6	76,6	78,7
pony's - landbouw / ponies - agriculture	19,7	21,3	24,0	26,6	29,0	29,9	33,3	36,9	37,0	38,5	38,8

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
ezels – landbouw / mules - agriculture											
paarden – particulieren / horses – private parties	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
pony's – particulieren / ponies – private parties	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
ezels - particulieren / mules - private parties											
schapen - ooien - particulieren / sheep - ewes - private parties											
overige schapen - particulieren / other sheep - private parties											
Varkens / Pigs											
biggen / piglets	5.190,7	4.465,9	5.270,4	5.672,9	5.599,8	5.596,1	5.626,2	5.996,1	5.094,5	5.238,8	5.102,4
vleesvarkens / fattening pigs	7.025,1	7.040,9	7.144,7	7.525,9	7.270,9	7.123,9	7.094,5	7.432,6	6.591,2	6.774,1	6.504,5
opfokzeugen / gilts	385,5	396,1	398,9	392,4	367,7	357,5	375,3	393,7	421,1	343,6	339,6
zeugen / sows	1.272,2	1.272,6	1.307,7	1.334,9	1.293,9	1.287,2	1.292,4	1.318,0	1.293,6	1.171,0	1.129,2
opfokberen / young boars	13,9	14,3	12,9	13,1	10,5	11,4	8,6	18,8	19,3	7,1	6,9
dekberen / boars for service	27,6	26,8	25,8	25,2	22,3	21,3	21,6	29,9	26,1	32,3	35,2
Pluimvee / Poultry											
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	2.882,3	3.088,2	3.007,1	3.003,7	3.166,1	3.065,2	2.688,2	3.090,4	3.482,9	3.254,7	3.644,1
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	4.389,8	4.359,8	4.837,3	4.900,6	4.811,6	4.506,8	5.032,4	4.951,6	5.238,0	5.804,3	5.397,5
laying hens < 18 weeks / laying hens < 18 weeks	11.120,8	10.954,6	11.851,4	10.054,1	10.430,2	8.890,1	9.784,6	10.388,6	10.585,6	11.043,1	11.463,4
laying hens ≥ 18 weeks / laying hens ≥ 18 weeks	33.199,1	33.553,8	33.138,0	32.179,9	30.437,8	29.271,7	29.793,8	29.688,3	30.848,8	31.417,9	32.573,0
vleeskuikens / broilers	38.085,5	38.517,8	43.037,1	42.348,8	39.828,0	40.541,7	40.832,9	41.614,3	44.898,3	49.254,8	47.118,0
eenden / ducks	949,8	1.007,7	906,4	738,4	661,6	760,3	753,4	792,9	849,0	942,1	838,6
kalkoenen / turkeys	1.003,4	1.184,9	1.310,3	1.257,4	1.253,0	1.175,5	1.205,7	1.218,1	1.462,0	1.438,4	1.543,8
Konijnen, pelsdieren / Rabbits, fur-bearing animals											
konijnen – voedsters / rabbits - does	105,2	105,2	105,2	89,4	73,7	64,2	61,5	64,4	61,3	54,7	52,3
gespeende vleeskonijnen / weaned rabbits for slaughter	680,5	680,5	692,5	610,3	505,9	423,9	405,6	420,7	382,2	354,9	339,9
nertsen - moederdieren / nertsen - mothers	544,0	544,0	563,1	465,7	476,3	456,1	485,4	525,1	565,6	575,8	584,8
vossen – moederdieren / foxes - mothers	10,0	10,0	7,9	7,3	7,1	7,1	6,7	6,7	7,6	5,3	3,8

Tabel B2.1 Vervolg / continuation.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Melk- en fokvee / Dairy cattle											
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	552,5	529,1	503,6	508,8	499,9	488,4	509,9	532,3	577,1	545,4	536,9
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	87,9	44,7	31,2	32,1	33,8	31,7	32,5	33,5	33,0	28,9	30,7
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	558,9	551,6	528,1	517,2	516,0	513,2	494,9	509,8	527,5	564,0	531,9
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	26,8	31,5	19,6	16,8	18,1	17,2	13,6	14,9	14,2	13,8	11,6
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	106,8	96,8	89,2	80,7	74,2	66,3	69,1	79,5	85,4	86,9	89,8
melk- en kalfkoeien	1.539,2	1.485,4	1.477,6	1.470,5	1.433,2	1.419,7	1.413,2	1.466,1	1.489,1	1.478,6	1.469,7
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	10,9	14,0	11,7	9,3	12,4	8,2	10,0	7,7	8,1	7,8	7,6
Vlees- en weidevee / Beef cattle											
witveeskalveren / calves for white veal production	556,8	561,3	560,0	577,5	624,5	622,0	598,3	626,6	624,9	633,8	602,6
roséveeskalveren / calves for rosé veal production	150,9	152,0	171,5	187,6	204,2	221,7	261,6	272,1	269,3	293,9	303,6
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	42,8	38,7	37,8	39,3	43,1	40,7	44,7	42,7	41,1	39,2	38,5
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	76,7	62,9	59,5	62,1	66,5	55,1	55,0	53,9	52,8	48,8	46,1
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	42,8	42,2	43,9	40,7	43,2	43,4	41,1	44,0	45,1	43,1	40,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	82,1	68,7	53,6	52,6	52,6	52,4	49,3	52,0	48,2	46,4	41,7
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	18,0	16,1	16,5	15,9	15,1	14,4	16,1	18,8	19,9	19,8	20,1
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	12,6	11,2	10,0	9,1	9,1	7,5	9,7	9,3	8,5	9,5	9,5
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs	160,2	150,4	143,3	144,6	150,8	143,1	144,0	127,0	123,3	115,3	105,0
Other grazing livestock											
schapen - oaien / sheep - ewes	646,0	587,8	591,4	612,0	647,0	647,7	644,8	583,4	538,3	558,2	546,3
overige schapen / other sheep	640,1	595,7	590,7	622,0	713,5	728,8	724,5	629,5	578,3	571,3	542,2
melkgeiten / dairy goats	115,6	142,8	157,8	167,7	172,2	177,4	188,7	207,9	231,1	222,0	220,1
overige geiten / other goats	103,2	111,7	116,1	114,3	119,7	132,2	135,3	147,0	143,1	130,9	160,2
horses - landbouw / horses - agriculture	77,4	78,7	82,7	84,7	87,6	83,3	86,0	93,2	93,7	92,7	90,6
pony's - landbouw / ponies - agriculture	42,3	41,9	42,8	43,2	45,0	44,5	47,5	50,9	51,2	48,8	45,5
ezels - landbouw / mules - agriculture										1,1	1,1
paarden - particulieren / horses - private parties	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
pony's - particulieren / ponies - private parties	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
ezels - particulieren / mules - private parties											
schapen - oaien - particulieren / sheep - ewes - private parties											
overige schapen - particulieren / other sheep - private parties											

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Varkens / Pigs											
biggen / piglets	5.418,4	4.744,5	4.541,7	4.523,6	4.563,0	4.646,5	4.837,4	4.965,9	5.068,5	5.123,8	5.297,5
vleesvarkens / fattening pigs	6.216,3	5.591,0	5.367,5	5.382,5	5.504,3	5.475,7	5.558,8	5.839,0	5.872,4	5.904,2	5.905,0
opfokzeugen / gilts	313,0	282,5	289,4	276,0	274,1	273,1	285,4	231,5	249,1	232,3	238,5
zeugen / sows	1.071,5	1.007,2	950,4	953,9	946,5	946,1	966,4	978,0	985,2	983,6	978,5
opfokberen / young boars	7,4	6,6	5,5	6,0	6,5	5,5	4,2	4,3	3,6	3,9	2,9
dekberen / boars for service	15,1	15,8	14,7	10,4	17,2	9,0	10,5	7,8	7,7	7,2	6,8
Pluimvee / Poultry											
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	2.932,8	2.553,7	2.328,7	2.234,8	2.191,7	2.852,8	2.808,9	2.386,1	2.646,0	2.896,0	3.200,7
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	4.548,1	4.949,3	3.723,9	3.650,7	3.596,7	3.992,6	4.260,4	4.862,7	4.288,0	4.447,5	4.137,0
laying hens < 18 weeks / laying hens < 18 weeks	10.888,1	10.185,9	6.897,9	8.449,2	10.787,3	10.963,2	10.040,4	11.507,6	11.346,7	13.008,4	10.607,3
laying hens ≥ 18 weeks / laying hens ≥ 18 weeks	31.837,7	28.702,7	20.557,6	27.219,1	31.842,4	32.059,8	32.299,3	33.586,1	35.293,7	36.147,9	35.061,9
vleeskuikens / broilers	46.369,1	50.562,5	36.371,5	40.944,0	41.160,3	38.771,8	40.101,9	41.032,4	40.040,1	41.393,2	40.619,7
eenden / ducks	758,6	745,8	573,3	632,3	902,0	912,9	992,4	930,8	1.012,1	951,1	888,8
kalkoenen / turkeys	1.523,3	1.450,6	796,0	1.238,5	1.245,4	1.139,8	1.232,4	1.044,3	1.059,7	1.036,3	990,3
Konijnen, pelsdieren / Rabbits, fur-bearing animals											
konijnen – voedsters / rabbits - does	49,4	50,4	44,6	49,4	48,0	40,5	49,4	41,4	40,8	38,5	39,4
gespeende vleeskonijnen / weaned rabbits for slaughter	334,0	320,5	280,5	297,4	312,4	283,0	337,7	281,6	271,3	260,3	262,5
nertsen - moederdieren / nertsen - mothers	611,4	617,5	613,3	631,8	691,9	694,0	802,9	848,7	869,9	962,4	976,6
vossen – moederdieren / foxes - mothers	4,6	4,9	4,2	3,5	5,2	4,5	4,9				

Tabel B2.1 Vervolg / continuation.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en fokvee / Dairy cattle									
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	541,8	573,1	601,9	598,8	621,4	495,8	428,9	409,5	438,8
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	33,3	40,4	46,3	41,2	43,2	47,1	50,1	43,4	41,1
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	521,8	530,9	544,5	581,8	553,8	506,2	427,4	388,3	373,5
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	11,1	13,1	14,4	12,7	11,9	9,5	8,4	8,2	8,2
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	79,6	85,7	98,5	102,5	86,3	106,3	93,2	74,2	73,6
melk- en kalfkoeien	1.484,0	1.552,9	1.572,3	1.621,8	1.744,8	1.671,7	1.591,3	1.578,0	1.593,1
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	6,6	6,5	7,2	6,3	5,9	7,4	6,6	6,0	6,0
Vlees- en weidevee / Beef cattle									
witvleeskalveren / calves for white veal production	578,8	588,4	567,0	551,3	594,7	574,5	618,4	631,7	605,1
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	329,6	337,0	354,3	358,0	362,9	352,3	363,7	373,5	347,1
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	38,0	34,4	32,0	32,7	31,8	32,2	33,0	31,2	32,5
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	47,7	43,5	41,8	42,5	40,7	60,1	53,0	47,2	46,2
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	40,3	37,6	33,0	35,2	30,0	26,2	28,5	27,3	28,5
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	40,7	42,3	41,9	42,1	34,8	38,4	38,2	36,0	35,7
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	18,4	22,2	22,4	19,6	15,4	22,6	25,4	24,6	23,7
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	9,1	7,7	8,5	7,2	5,6	8,0	8,1	8,2	7,7
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs	98,5	83,6	82,2	80,4	68,3	64,6	69,5	62,5	58,3
Other grazing livestock									
schapen - oaien / sheep - ewes	544,4	551,4	536,8	523,1	433,7	437,7	516,6	556,4	525,6
overige schapen / other sheep	498,4	482,2	421,8	423,1	350,2	361,1	349,4	361,8	364,9
melkgeiten / dairy goats	243,6	245,1	266,1	292,1	305,5	322,1	386,6	419,7	441,1
overige geiten / other goats	153,2	167,5	165,3	177,7	194,0	210,8	201,2	195,0	191,6
horses - landbouw / horses - agriculture	87,7	87,4	85,4	80,9	57,3	59,4	62,0	61,9	63,6
pony's - landbouw / ponies - agriculture	43,6	41,9	40,1	36,4	24,2	25,4	24,7	24,9	25,9
ezels - landbouw / mules - agriculture	1,0	1,2	1,1	1,1	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9
paarden - particulieren / horses - private parties	195,0	195,0	195,0	195,0	210,6	209,4	208,7	208,1	208,1
pony's - particulieren / ponies - private parties	105,0	105,0	105,0	105,0	114,2	113,9	113,5	112,8	112,4
ezels - particulieren / mules - private parties					0,2	0,3	0,2	0,2	0,3
schapen - oaien - particulieren / sheep - ewes - private parties					58,9	52,8	46,7	41,5	36,2
overige schapen - particulieren / other sheep - private parties					48,5	40,9	35,5	30,6	27,8

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Varkens / Pigs									
biggen / piglets	5.179,8	5.273,8	5.381,9	5.597,8	5.595,3	5.611,6	5.653,0	5.548,9	5.413,7
vleesvarkens / fattening pigs	5.873,9	5.754,1	5.657,2	5.803,7	5.726,3	5.630,5	5.591,5	5.562,6	5.356,1
opfokzeugen / gilts	233,2	231,1	235,8	223,4	217,6	218,4	216,6	206,8	212,8
zeugen / sows	937,8	945,0	955,3	970,0	931,0	933,0	922,6	889,2	870,9
opfokberen / young boars	2,7	2,3	1,7	2,2	1,9	1,8	1,8	1,7	1,2
dekberen / boars for service	6,2	6,1	6,3	5,8	6,6	5,4	5,2	5,1	5,7
Pluimvee / Poultry									
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	3.052,9	3.325,2	3.489,4	3.393,0	3.357,0	3.630,3	2.774,6	2.543,6	2.664,4
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	4.322,3	4.179,5	4.405,4	5.125,6	5.384,7	5.359,4	4.676,5	4.619,6	4.727,1
laying hens < 18 weeks / laying hens < 18 weeks	10.421,8	10.361,0	12.089,6	12.417,2	9.964,7	11.868,8	11.539,1	10.186,2	11.073,2
laying hens ≥ 18 weeks / laying hens ≥ 18 weeks	33.630,0	35.611,5	36.034,3	36.720,0	37.724,7	34.999,5	35.614,0	33.996,9	32.363,7
vleeskuikens / broilers	40.559,3	40.925,3	43.494,8	45.425,7	45.500,9	44.616,8	43.187,7	42.617,0	44.324,6
eenden / ducks	801,3	709,0	746,3	815,7	814,3	883,2	871,8	919,8	712,1
kalkoenen / turkeys	826,8	840,8	793,9	863,0	762,0	670,5	556,4	531,6	566,2
Konijnen, pelsdieren / Rabbits, fur-bearing animals									
konijnen – voedsters / rabbits - does	43,0	41,0	42,8	48,2	44,7	43,3	40,7	47,9	38,3
gespeende vleeskonijnen / weaned rabbits for slaughter	283,9	270,0	277,9	333,0	318,5	299,6	291,0	288,5	296,7
nertsen - moederdieren / nertsen - mothers	1.031,2	1.031,1	1.002,9	1.023,0	923,3	918,8	913,1	807,5	435,2
vossen - moederdieren / foxes - mothers									

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census.

Bijlage 3 Mineralenexcretie in stal en weide

Tabel B3.1 Stikstofexcretie in de stal (kg/dier/jaar) / Nitrogen excretion during housing (kg/animal/year).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Melk- en fokvee / Dairy cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	26,5	28,7	28,4	28,7	30,0	29,8	27,8	30,9	30,1	30,1	29,0	28,9	27,6	23,7	23,2
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	39,6	40,4	40,0	40,2	41,7	40,8	39,6	41,6	39,5	37,9	37,0	37,1	36,4	36,9	37,2
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	43,1	47,0	46,3	46,7	49,5	48,4	45,0	51,3	50,1	48,4	46,4	46,3	43,7	44,2	43,3
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	90,6	99,1	97,6	98,2	104,5	101,9	94,7	108,5	105,8	101,0	96,8	96,6	90,8	91,7	89,7
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	43,0	46,9	46,3	46,6	49,4	48,4	45,0	51,2	50,0	48,3	46,3	46,3	43,7	44,2	43,3
melk- en kalfkoeien-stalperiode / dairy cows-housing season	60,8	66,1	59,4	65,1	68,8	69,0	63,9	64,5	70,2	66,4	71,0	70,6	66,2	72,4	68,4
melk- en kalfkoeien-weideperiode / dairy cows-grazing season	35,1	35,7	38,4	35,8	33,9	35,0	37,3	35,6	27,5	29,6	26,2	28,0	37,1	34,6	35,1
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	90,6	99,1	97,6	98,2	104,5	101,9	94,7	108,5	105,8	101,0	96,8	96,6	90,8	91,7	89,7
Vlees- en weidevee / Beef cattle															
witvleeskalveren / calves for white veal production	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	11,6	11,4	10,3	11,6	10,9	11,9	11,9	12,1	12,2	10,5
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	29,3	27,9	27,8	34,3	34,1	34,9	30,5	30,8	27,1
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	26,2	28,4	28,2	28,5	29,7	29,4	27,5	30,4	29,6	29,7	28,6	28,5	27,2	23,4	23,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	28,9	29,9	29,4	27,8	30,4	29,5	28,4	28,0	27,3	27,4	26,6	27,1	26,2	26,6	27,2
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	43,0	46,8	46,2	46,6	49,3	48,2	44,8	50,9	49,7	48,0	46,0	45,9	43,4	43,9	43,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	72,6	79,3	81,8	84,1	71,5	64,7	63,6	59,0	58,1	58,4	56,1	59,1	57,4	57,8	57,5
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	43,1	47,0	46,4	46,7	49,4	48,4	45,0	51,1	49,7	48,1	46,1	45,9	43,3	43,9	43,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	72,6	79,3	81,8	84,1	71,5	64,7	63,6	59,0	58,1	58,4	56,1	59,1	57,4	57,8	57,5
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	42,3	46,3	45,7	46,2	48,7	48,0	44,5	50,5	48,5	43,2	42,4	42,3	41,1	40,4	40,0
schapen - ooien / sheep - ewes															
melkgeiten / dairy goats	3,9	4,0	3,9	4,0	4,2	4,0	3,9	4,4	4,4	3,9	3,9	3,9	3,7	3,7	2,6
paarden / horses	19,9	20,9	20,4	21,1	21,6	21,5	20,7	22,0	22,4	19,3	19,4	20,6	20,1	20,0	17,8
pony's en ezels / ponies and mules and asses	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
vleesvarkens / fattening pigs															
	14,3	13,7	14,4	14,5	14,9	14,5	14,3	13,0	13,8	13,3	12,3	11,8	11,6	11,9	11,7

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
opfokzeugen en opfokberen < 50 kg / gilts and young boars <50 kg	14,0	14,1	14,0	13,7	13,6	14,4	13,9	13,8	13,4	13,9	14,2	12,9	13,1	14,2	13,2
zeugen / sows	33,8	30,9	31,8	31,9	30,1	31,4	31,3	29,9	29,9	30,6	30,9	30,3	29,9	29,9	28,0
opfokberen > 50 kg / young boars > 50 kg	14,0	14,1	14,0	13,7	13,6	14,4	13,9	13,8	13,4	13,9	14,2	12,9	13,1	14,2	13,2
dekberen / breeding boars	25,0	24,5	25,4	24,6	23,0	24,6	23,7	22,8	22,4	22,4	22,9	23,2	23,1	23,8	23,7
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	0,52	0,54	0,59	0,54	0,52	0,45	0,42	0,45	0,41	0,38	0,37	0,33	0,34	0,32	0,33
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	1,33	1,42	1,48	1,55	1,41	1,29	1,29	1,18	1,17	1,18	1,13	1,07	1,08	1,05	1,11
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,38	0,39	0,43	0,39	0,38	0,36	0,34	0,36	0,33	0,33	0,31	0,29	0,29	0,30	0,33
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,75	0,82	0,87	0,91	0,81	0,81	0,80	0,70	0,69	0,71	0,67	0,65	0,66	0,70	0,71
vleeskuikens / broilers	0,61	0,64	0,64	0,62	0,57	0,63	0,61	0,59	0,52	0,54	0,51	0,49	0,53	0,53	0,52
eenden / ducks	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,09	1,09	1,09	1,10	1,00	0,99	0,95	0,95	0,90	0,96
kalkoenen / turkeys	2,01	2,01	2,01	2,11	2,10	1,99	2,00	2,04	1,91	1,87	1,85	1,70	1,68	1,76	1,74
konijnen - voedsters / rabbits - does	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,1	8,1	8,1	7,9	7,9	7,6	7,6	7,6	7,8	8,0
nertsen - moederdieren / minks - mothers	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	3,5	3,5	3,7	4,2	3,5	3,3	3,0	2,9	2,8
vossen - moederdieren / foxes - mothers	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	9,0	9,0	9,6	9,9	8,3	7,7	7,0	6,6	7,2

Tabel B3.1 Vervolg / continuation.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	23,0	22,8	24,6	29,2	28,8	28,6	28,9	28,7	29,1	30,3	29,7	29,3	30,7	30,8	29,8	30,1
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	37,0	36,7	36,6	35,9	33,2	33,2	32,4	31,2	31,8	32,4	31,1	30,8	31,7	33,2	32,7	32,8
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	42,7	40,1	42,5	45,8	45,0	44,4	49,2	48,6	49,0	51,7	50,0	50,8	52,5	56,1	55,1	55,3
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	88,5	87,4	89,6	86,0	84,4	83,4	82,7	80,9	81,8	85,9	83,5	80,8	83,5	88,5	85,6	86,0
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	42,7	40,1	42,5	45,8	45,0	44,5	49,3	48,7	49,0	51,7	50,1	50,9	52,6	56,2	55,2	55,4
melk- en kalfkoeien-stalperiode / dairy cows-housing season	66,0	67,7	70,2	68,3	66,0	68,1	68,8	66,6	65,9	67,7	70,8	71,0	78,5	79,8	79,6	80,5
melk- en kalfkoeien-weideperiode / dairy cows-grazing season	37,2	36,2	40,6	34,9	38,2	39,8	39,3	37,6	38,9	42,0	42,5	44,1	48,6	49,8	48,4	50,0
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	88,5	87,4	89,6	86,0	84,4	83,4	82,7	80,9	81,8	85,9	83,5	80,8	83,5	88,5	85,6	86,0
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	10,6	11,2	11,0	10,7	10,6	12,4	14,0	14,4	14,5	17,2	16,9	18,6	19,9	20,2	19,2	17,9
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	27,2	27,0	28,1	27,4	28,0	28,2	27,3	25,2	23,2	24,9	24,6	25,1	24,1	27,9	27,2	27,3
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	22,8	22,5	24,4	28,8	28,4	28,2	28,6	28,2	28,7	29,9	29,3	28,8	30,1	30,2	29,2	29,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	27,0	27,3	26,6	26,0	26,9	26,8	23,9	21,9	20,0	24,5	26,5	24,7	26,2	28,5	28,6	29,8
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	42,4	39,8	42,4	45,0	44,1	43,6	48,6	48,2	48,5	51,2	49,6	50,5	52,2	55,9	55,1	55,3

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	56,8	57,3	54,5	53,8	54,9	53,8	51,1	47,8	44,6	50,1	51,2	49,8	50,3	52,7	52,8	54,0
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	42,5	39,9	42,4	44,9	44,1	43,6	48,6	48,2	48,6	51,2	49,5	50,5	52,3	55,9	55,1	55,3
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	56,8	57,3	54,5	53,8	54,9	53,8	51,1	47,8	44,6	50,1	51,2	49,8	50,3	52,7	52,8	54,0
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	39,1	38,7	39,4	38,7	37,9	37,6	37,6	35,7	35,7	38,2	37,5	36,4	37,8	40,5	38,9	39,3
schapen - oaien / sheep - ewes	2,6	2,6	2,6	2,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3
melkgeiten / dairy goats	17,7	17,7	15,8	16,0	16,1	17,5	17,6	17,1	16,9	17,4	18,6	18,5	18,7	19,7	20,5	19,9
paarden / horses	33,3	33,3	32,1	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	40,8	40,8	40,8
pony's en ezels / ponies and mules and asses	14,4	14,4	13,8	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	16,1	16,1	16,1
vleesvarkens / fattening pigs	12,3	12,6	12,6	12,9	12,7	12,2	12,5	12,5	12,0	11,9	11,6	11,5	11,7	11,7	11,5	11,5
opfokzeugen en opfokberen < 50 kg / gilts and young boars < 50 kg	14,3	14,6	14,2	13,5	13,6	15,4	15,9	15,3	15,5	14,4	14,1	14,6	14,5	14,5	14,5	15,3
zeugen / sows	30,7	30,8	31,5	30,8	30,3	30,2	30,1	29,6	31,1	29,1	29,5	29,7	30,2	30,2	29,9	30,8
opfokberen > 50 kg / young boars > 50 kg	14,3	14,6	14,2	13,5	13,6	15,4	15,9	15,3	15,5	14,4	14,1	14,6	14,5	14,5	14,5	15,3
dekberen / breeding boars	23,7	23,9	23,3	23,5	23,2	23,3	23,4	23,7	23,7	22,7	22,8	22,7	23,5	22,5	22,5	22,0
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	0,32	0,33	0,33	0,33	0,34	0,35	0,36	0,35	0,35	0,38	0,37	0,35	0,36	0,35	0,36	0,35
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	1,10	1,10	1,13	1,12	1,14	1,11	1,12	1,11	1,11	1,10	1,09	1,09	1,06	0,99	0,99	0,98
legghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,32	0,33	0,34	0,34	0,33	0,34	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,36	0,34	0,36	0,36	0,36
legghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,71	0,74	0,74	0,75	0,77	0,80	0,78	0,76	0,77	0,75	0,75	0,75	0,76	0,78	0,82	0,79
vleeskuikens / broilers	0,55	0,53	0,53	0,53	0,54	0,50	0,52	0,48	0,49	0,44	0,43	0,43	0,40	0,41	0,41	0,41
eenden / ducks	0,89	0,91	0,85	0,76	0,78	0,79	0,79	0,76	0,74	0,72	0,74	0,76	0,73	0,70	0,69	0,67
kalkoenen / turkeys	1,81	1,66	1,69	1,71	1,98	1,91	1,85	1,72	1,74	1,69	1,74	1,81	1,81	1,68	1,64	1,59
konijnen - voedsters / rabbits - does	8,2	8,1	8,0	7,9	7,7	7,7	7,8	8,4	8,2	9,3	8,4	8,5	8,3	8,2	8,3	8,1
nertsen - moederdieren / minks - mothers	2,7	2,6	2,5	2,4	1,9	2,2	2,2	2,3	2,2	2,0	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,0
vossen - moederdieren / foxes - mothers	6,9	6,5	6,4													

Bron: Werkgroep Uniformering berekeningswijze Mest en mineralen (WUM) / Source: Working group Standardization calculation method Manure and Nutrients (WUM).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	78	78	78	78
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	74	74	73	73	73	73	73	73	73	73	72	72	72	72	72
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	77	77	77	77	77	77	76	76	76	76	76	76	76	75	75
vleeskuikens / broilers	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
eenden / ducks	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
kalkoenen / turkeys	73	73	73	73	73	73	73	73	73	72	72	72	71	71	71
konijnen – voedsters / rabbits - does	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
nertsen - moederdieren / minks - mothers	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
vossen – moederdieren / foxes - mothers	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Tabel B3.2 Vervolg / continuation.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	65	64	64	62	61	62	61	60	60	61	60	60	61	62	61	61
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	58	57	58	58	56	56	55	54	55	56	54	54	56	57	57	57
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	66	65	65	65	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	63	62	64	63	63	63	63	62	62	63	63	62	63	64	63	64
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	66	65	65	65	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64
melk- en kalfkoeien / dairy cows	56	55	55	55	53	53	53	50	51	53	53	53	56	55	54	56
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	63	62	64	63	63	63	63	62	62	63	63	62	63	64	63	64
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	64	63	63	62	62	61	63	66	64	66	66	66	63	64	62	59
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	52	51	54	52	53	55	54	51	49	54	53	53	52	54	53	54
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	65	64	64	62	61	61	60	59	60	61	60	60	60	61	61	61
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	49	49	50	48	49	48	43	40	36	45	48	46	48	51	52	54
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	66	65	65	64	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	55	54	55	54	54	53	51	49	47	52	53	52	52	54	55	55
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	66	65	65	64	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	55	54	55	54	54	53	51	49	47	52	53	52	52	54	55	55
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	64	64	63	63	63	64	62	61	62	62	61	61	63	64	64	64

Tabel B3.3 Stikstofexcretie in de weide (kg/dier/jaar) / Nitrogen excretion during grazing (kg/animal/year).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Melk- en fokvee / Dairy cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	15,3	14,7	14,5	14,5	14,4	14,4	15,0	14,9	14,2	12,4	13,0	12,9	12,8	18,4	16,9
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	51,2	49,1	48,0	48,1	47,8	47,5	50,1	49,8	47,3	41,2	42,9	42,8	42,4	36,9	33,2
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	51,2	49,1	48,0	48,1	47,8	47,5	50,1	49,8	47,3	41,2	42,9	42,8	42,4	36,9	33,2
melk- en kalfkoeien / dairy cows	52,6	53,6	57,6	53,7	50,9	52,5	56,0	53,5	41,3	44,4	39,3	42,0	30,6	28,9	29,3
Vlees- en weidevee / Beef cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	15,2	14,6	14,4	14,4	14,3	14,3	14,9	14,8	14,1	12,3	12,8	12,7	12,7	18,3	16,8
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	51,2	49,1	48,0	48,1	47,8	47,5	50,1	49,8	47,3	41,2	42,9	42,8	42,4	36,9	33,2
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	51,2	49,1	48,0	48,1	47,8	47,5	50,1	49,8	47,3	41,2	42,9	42,8	42,4	36,9	33,2
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	68,4	65,4	63,9	64,0	63,7	63,1	66,7	66,4	62,8	51,6	52,7	52,8	52,6	51,4	46,0
schapen - oaien / sheep - ewes	21,1	20,7	19,7	20,2	20,3	20,3	21,9	21,0	21,6	18,8	19,5	19,1	18,9	18,8	12,1
paarden / horses	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2
pony's en ezels / ponies and mules and asses	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9

Tabel B3.3 Vervolg / continuation.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	17,0	16,6	14,3	7,5	7,1	7,4	5,9	5,3	5,5	5,4	4,9	4,3	4,3	4,1	4,1	3,9
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	33,1	34,1	32,2	29,0	28,2	28,8	22,0	21,0	21,9	21,4	19,7	18,1	16,8	16,8	16,8	16,4
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	33,1	34,1	32,2	29,0	28,2	28,7	22,0	21,0	21,9	21,4	19,7	18,1	16,9	16,9	17,0	16,5
melk- en kalfkoeien / dairy cows	30,8	28,8	25,7	31,3	22,8	22,3	19,5	18,1	18,5	18,7	17,1	15,0	16,9	17,5	17,7	18,2
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	16,9	16,5	14,0	7,4	7,0	7,2	5,7	5,0	5,3	5,2	4,7	4,2	4,0	3,8	3,8	3,7
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	33,1	34,1	32,0	29,4	28,6	29,2	22,1	21,0	21,9	21,4	19,7	17,9	16,6	16,6	16,5	16,0
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	33,1	34,1	32,0	29,4	28,6	29,2	22,1	21,0	21,9	21,4	19,7	17,9	16,6	16,6	16,4	16,0
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	45,8	44,5	43,4	46,2	44,9	45,7	43,0	42,2	44,0	43,0	39,3	41,1	43,7	43,6	44,9	43,7
schapen - oaien / sheep - ewes	12,2	11,7	11,1	11,9	12,5	12,8	11,8	11,5	12,2	11,7	10,8	11,4	12,4	12,4	12,8	12,2
paarden / horses	30,2	30,2	29,4	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	35,7	35,7	35,7
pony's en ezels / ponies and mules and asses	19,9	19,9	19,4	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	19,5	19,5	19,5

Bron: Werkgroep Uniformering berekeningswijze Mest en mineralen (WUM) / Source: Working group Standardization calculation method Manure and Nutrients (WUM).

Tabel B3.4 TAN-excretie in de weide (% van N-excretie in de wei) / TAN excretion during grazing (% of N excretion during grazing).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Melk- en fokvee / Dairy cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	67	67	66	67	67	67	67	68	67	65	65	65	65	66	65
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	71	71	70	71	71	71	71	72	71	69	70	69	69	66	65
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	71	71	70	71	71	71	71	71	71	69	70	69	69	66	65
melk- en kalfkoeien / dairy cows	67	68	68	66	65	66	67	66	62	64	60	61	59	58	56
Vlees- en weidevee / Beef cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	67	67	66	67	67	66	67	68	67	65	65	65	64	66	65
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	71	71	70	71	71	71	71	71	71	69	70	69	69	66	65
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	71	71	70	71	71	71	71	72	71	69	70	69	69	66	65
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	72	72	71	71	71	71	72	72	72	68	68	67	66	66	64
schapen - oaien / sheep - ewes	87	87	85	85	85	85	87	85	85	83	83	82	82	82	76
paarden / horses	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
pony's en ezels / ponies and mules and asses	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77

Tabel B3.4 Vervolg / continuation.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	65	64	64	62	61	62	61	60	60	61	60	60	61	62	61	61
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	66	65	65	65	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	66	65	65	65	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64
melk- en kalfkoeien / dairy cows	56	55	55	55	53	53	53	50	51	53	53	53	56	55	54	56
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	65	64	64	62	61	61	60	59	60	61	60	60	60	61	61	61
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	66	65	65	64	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	66	65	65	64	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	64	64	63	63	63	64	62	61	62	62	61	61	63	64	64	64
schapen - oaien / sheep - ewes	76	74	73	75	74	75	72	71	73	72	70	72	75	74	76	75
paarden / horses	74	74	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	71	71	71
pony's en ezels / ponies and mules and asses	77	77	77	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	72	72	72

Tabel B3.5 Fosfaatexcretie in de stal (kg P₂O₅/dier/jaar) / Phosphate excretion during housing (kg P₂O₅/animal/year).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Melk- en fokvee / Dairy cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	6,6	7,5	7,1	7,4	7,8	7,8	6,9	6,8	7,5	8,2	7,5	8,1	7,3	6,8	6,3
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	9,1	9,3	8,3	9,1	9,6	9,0	7,7	8,2	8,5	9,2	8,8	9,3	8,9	9,2	9,2
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	11,1	12,8	12,4	12,8	13,5	13,5	12,0	11,7	13,5	14,3	12,9	14,1	12,5	13,7	12,8
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	23,5	27,1	26,7	27,5	28,7	28,8	25,6	25,0	29,1	30,6	27,6	30,0	26,6	29,2	27,1
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	11,1	12,8	12,4	12,8	13,4	13,5	11,9	11,7	13,5	14,3	12,9	14,0	12,5	13,7	12,8
melk- en kalfkoeien-stalperiode / dairy cows-housing season	19,7	21,5	18,9	21,5	22,5	22,5	20,3	19,8	22,1	22,0	23,6	24,5	22,4	24,5	22,2
melk- en kalfkoeien-weideperiode / dairy cows-grazing season	8,7	8,1	9,0	9,4	8,7	8,6	7,8	8,6	7,2	8,5	7,7	8,0	10,9	10,3	10,4
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	23,5	27,1	26,7	27,5	28,7	28,8	25,6	25,0	29,1	30,6	27,6	30,0	26,6	29,2	27,1
Vlees- en weidevee / Beef cattle															
witvleeskalveren / calves for white veal production	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,6	4,0	4,1	6,1	5,7	5,0	5,0	5,1	5,2	4,6
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,1	9,0	9,8	12,3	12,4	12,8	10,4	10,3	8,7
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	6,6	7,4	7,0	7,3	7,7	7,7	6,8	6,7	7,4	8,1	7,4	8,0	7,2	6,7	6,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	8,9	9,0	8,6	8,0	10,0	9,0	8,0	8,5	7,3	7,4	7,3	7,6	7,7	7,6	7,3
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	11,1	12,7	12,4	12,8	13,4	13,5	11,9	11,7	13,4	14,2	12,8	14,0	12,5	13,6	12,7
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	23,0	24,4	25,5	27,2	22,8	20,9	19,8	18,9	18,2	18,5	18,3	19,8	19,8	19,2	19,0
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	11,1	12,8	12,5	12,9	13,4	13,5	11,9	11,7	13,4	14,2	12,8	14,0	12,5	13,6	12,7
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	23,0	24,4	25,5	27,2	22,8	20,9	19,8	18,9	18,2	18,5	18,3	19,8	19,8	19,2	19,0
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	11,7	13,3	13,2	13,6	14,1	14,2	12,7	12,4	14,0	14,5	13,9	14,4	13,7	14,3	13,5
Schapen - oaien / sheep - ewes															
melkgeiten / dairy goats	1,1	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,9
paarden / horses	6,1	6,5	6,3	6,6	6,8	6,8	6,2	6,1	7,1	6,8	6,0	6,9	6,7	7,0	5,4
pony's en ezels / ponies and mules and asses	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4
Vleesvarkens / fattening pigs															
opfokzeugen en opfokberen < 50 kg / gilts and young boars < 50 kg	5,8	6,0	5,8	5,8	5,6	5,3	5,2	4,6	4,9	4,6	4,5	4,1	4,3	4,4	4,2
zeugen / sows	7,7	7,7	7,9	7,9	7,2	6,6	6,2	6,0	6,3	6,4	6,8	6,0	5,8	6,4	6,3
opfokberen > 50 kg / young boars > 50 kg	19,5	18,3	18,4	18,7	16,6	15,2	14,3	13,6	14,4	13,7	14,3	13,7	13,7	13,6	13,2
dekberen / breeding boars	7,7	7,7	7,9	7,9	7,2	6,6	6,2	6,0	6,3	6,4	6,8	6,0	5,8	6,4	6,3
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	14,8	14,8	15,5	12,9	13,8	12,6	11,4	11,6	11,4	10,3	11,3	10,8	10,3	11,7	12,7
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	0,30	0,33	0,29	0,29	0,30	0,24	0,21	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19	0,18	0,20

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	0,75	0,78	0,77	0,77	0,75	0,64	0,61	0,59	0,60	0,60	0,59	0,55	0,55	0,54	0,54
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,19	0,21	0,18	0,19	0,19	0,17	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,16
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,48	0,51	0,51	0,50	0,49	0,45	0,43	0,40	0,41	0,43	0,42	0,39	0,40	0,40	0,38
vleeskuikens / broilers	0,22	0,22	0,23	0,23	0,22	0,21	0,21	0,22	0,19	0,22	0,22	0,18	0,18	0,20	0,19
eenden / ducks	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,60	0,60	0,60	0,50	0,44	0,41	0,41	0,40	0,37	0,41
kalkoenen / turkeys	0,96	0,96	0,96	1,01	1,00	0,86	0,87	0,91	0,88	0,82	0,82	0,75	0,75	0,96	0,90
konijnen – voedsters / rabbits – does	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,2	4,2	4,2	3,6	3,7	3,4	3,4	3,3	3,6	3,7
nertsen – moederdieren / minks – mothers	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,6	2,6	2,2	2,4	1,9	2,0	2,0	1,8	1,9
vossen – moederdieren / foxes – mothers	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	6,9	6,9	5,8	5,7	4,4	4,7	4,8	4,1	4,9

Tabel B3.5 Vervolg / continuation.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	6,2	6,2	6,4	8,2	8,1	8,2	7,9	7,8	8,1	8,2	8,3	7,6	7,7	7,1	6,9	6,6
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	9,3	9,3	9,2	9,4	8,3	8,6	8,2	8,0	8,0	8,5	8,6	7,6	7,5	7,2	6,8	6,4
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	12,5	11,8	12,0	14,1	13,8	13,2	14,5	15,0	15,2	15,6	15,9	15,4	15,1	14,8	14,4	13,4
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	26,5	26,5	26,5	27,5	27,1	26,1	25,5	25,9	26,4	26,9	27,3	25,3	25,0	24,7	23,8	22,5
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	12,5	11,8	12,0	14,1	13,9	13,2	14,5	15,1	15,2	15,6	15,9	15,4	15,1	14,8	14,4	13,4
melk- en kalkkoeien-stalperiode / dairy cows-housing season	21,6	22,0	21,8	22,4	21,3	22,8	21,9	21,1	21,1	21,7	22,8	22,0	22,9	22,0	22,2	21,9
melk- en kalkkoeien-weideperiode / dairy cows-grazing season	11,2	11,0	12,3	10,9	11,9	13,0	12,5	11,7	12,3	13,1	14,4	13,4	13,7	13,6	13,0	12,5
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	26,5	26,5	26,5	27,5	27,1	26,1	25,5	25,9	26,4	26,9	27,3	25,3	25,0	24,7	23,8	22,5
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	4,6	5,1	4,8	4,3	4,4	4,8	5,6	5,5	5,2	6,3	5,4	6,8	6,8	7,3	5,2	4,4
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	8,6	9,0	9,0	8,6	8,9	8,8	8,3	7,5	7,0	7,9	7,9	8,1	8,0	9,3	8,6	8,7
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	6,2	6,1	6,4	8,1	8,0	8,1	7,9	7,6	8,0	8,1	8,2	7,5	7,5	7,0	6,7	6,5
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	7,5	7,7	7,2	7,1	7,9	8,3	6,5	5,8	5,4	6,7	7,0	6,5	6,1	6,6	6,7	7,2
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	12,4	11,8	12,0	13,9	13,6	12,9	14,3	14,9	15,1	15,5	15,8	15,3	15,0	14,7	14,4	13,4
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	19,5	19,8	18,9	18,4	19,0	19,1	16,7	15,5	14,9	16,6	16,8	16,3	15,8	16,0	15,7	16,2
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	12,4	11,8	12,0	13,9	13,6	12,9	14,3	14,9	15,1	15,4	15,7	15,3	15,0	14,7	14,4	13,4
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	19,5	19,8	18,9	18,4	19,0	19,1	16,7	15,5	14,9	16,6	16,8	16,3	15,8	16,0	15,7	16,2
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	13,2	13,2	13,1	13,0	13,0	12,4	12,3	12,3	12,4	12,8	13,3	12,4	12,2	12,0	11,6	10,8

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
schapen - ooien / sheep - ewes	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
melkgeiten / dairy goats	5,5	5,6	6,1	6,4	6,3	6,9	6,9	6,9	6,9	7,0	6,1	6,0	6,1	5,9	6,2	5,8
paarden / horses	12,4	12,4	14,1	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	15,6	15,6	15,6
pony's en ezels / ponies and mules and asses	5,2	5,2	5,9	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	6,1	6,1	6,1
vleesvarkens / fattening pigs	4,6	4,9	4,8	5,0	5,1	4,9	4,7	4,3	4,2	4,2	4,3	4,3	4,2	4,2	4,2	4,3
opfokzeugen en opfokberen < 50 kg / gilts and young boars <50 kg	6,7	6,6	6,2	5,9	6,4	6,7	6,4	5,9	6,5	6,7	6,7	5,9	6,4	6,0	6,1	6,9
zeugen / sows	14,9	14,8	14,6	14,7	15,1	15,1	14,6	13,3	14,6	14,0	14,0	14,2	13,3	13,8	13,6	13,9
opfokberen > 50 kg / young boars > 50 kg	6,7	6,6	6,2	5,9	6,4	6,7	6,4	5,9	6,5	6,7	6,7	5,9	6,4	6,0	6,1	6,9
dekberen / breeding boars	12,7	11,5	11,5	11,7	12,2	12,3	12,0	11,3	11,4	12,2	11,5	11,1	10,5	10,7	11,0	11,3
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	0,55	0,57	0,56	0,55	0,57	0,56	0,57	0,56	0,56	0,55	0,56	0,58	0,54	0,51	0,51	0,50
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,38	0,40	0,39	0,39	0,40	0,41	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,41	0,42	0,42	0,43	0,41
vleeskuikens / broilers	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,17	0,18	0,15	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,12
eenden / ducks	0,41	0,38	0,33	0,36	0,38	0,38	0,37	0,36	0,38	0,45	0,39	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39
kalkoenen / turkeys	0,99	0,89	0,92	0,87	0,99	0,94	0,93	0,91	0,98	0,90	0,84	0,89	0,81	0,72	0,70	0,72
konijnen - voedsters / rabbits - does	3,8	4,1	3,7	3,6	3,8	3,6	3,5	4,1	4,1	3,7	4,4	4,4	4,5	4,4	4,3	4,3
nertsen - moederdieren / minks - mothers	1,7	1,5	1,2	1,2	1,0	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0
vossen - moederdieren / foxes - mothers	4,3	3,9	3,3													

Bron: Werkgroep Uniformering berekeningswijze Mest en mineralen (WUM) / Source: Working group Standardization calculation method Manure and Nutrients (WUM).

Tabel B3.6 Fosfaatexcretie in de weide (kg P₂O₅/dier/jaar) / Phosphate excretion during grazing (kg P₂O₅/animal/year).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Melk- en fokvee / Dairy cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	3,0	2,6	2,7	3,1	2,8	2,6	2,2	2,8	2,7	2,8	3,0	2,9	3,0	3,9	4,0
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	10,6	9,2	9,8	11,0	10,0	9,4	8,0	10,0	10,0	10,1	10,8	10,4	10,7	11,0	10,9
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	10,6	9,2	9,8	11,0	10,0	9,4	8,0	10,0	10,0	10,1	10,8	10,4	10,7	11,0	10,9
melk- en kalfkoeien / dairy cows	13,1	12,2	13,4	14,1	13,1	13,0	11,7	13,0	10,8	12,7	11,5	12,1	8,9	8,5	8,6
Vlees- en weidevee / Beef cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	3,0	2,6	2,7	3,1	2,8	2,6	2,2	2,8	2,7	2,8	3,0	2,9	3,0	3,9	4,0
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	10,6	9,2	9,8	11,0	10,0	9,4	8,0	10,0	10,0	10,1	10,8	10,4	10,7	11,0	10,9
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	10,6	9,2	9,8	11,0	10,0	9,4	8,0	10,0	10,0	10,1	10,8	10,4	10,7	11,0	10,9
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	14,4	12,5	13,2	14,9	13,5	12,7	10,8	13,6	13,6	14,1	14,5	14,2	14,5	16,0	15,8
schapen - oeien / sheep - ewes	4,5	4,1	4,2	4,8	4,4	4,2	3,7	4,4	4,9	4,9	5,2	4,9	5,1	4,7	4,2
paarden / horses	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
pony's en ezels / ponies and mules and asses	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9

Tabel B3.6 Vervolg / continuation.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	4,1	4,0	3,6	1,9	1,7	1,9	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,1	1,1	0,9	0,8	0,7
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	11,1	11,6	11,5	9,1	8,4	8,9	7,0	7,2	6,7	7,5	7,6	6,0	5,0	4,8	4,3	3,9
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	11,1	11,6	11,5	9,1	8,4	8,8	7,0	7,2	6,7	7,5	7,6	6,0	5,1	4,8	4,3	3,9
melk- en kalfkoeien / dairy cows	9,3	8,7	7,7	9,7	7,0	7,2	6,2	5,6	5,8	5,8	5,9	4,5	4,8	4,8	4,7	4,6
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	4,1	4,0	3,6	1,9	1,7	1,9	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4	1,1	1,0	0,8	0,8	0,7
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	11,1	11,6	11,4	9,2	8,6	9,0	7,0	7,2	6,7	7,5	7,6	6,0	4,9	4,7	4,2	3,8
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	11,1	11,6	11,4	9,3	8,5	9,0	7,0	7,2	6,7	7,5	7,6	6,0	5,0	4,7	4,2	3,8
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	16,0	15,8	16,3	15,1	14,0	14,7	14,3	15,2	14,1	15,8	16,1	14,3	13,9	13,3	12,3	11,2
schapen - oeien / sheep - ewes	4,3	4,2	4,1	3,9	3,9	4,1	3,9	4,1	3,9	4,3	4,4	3,9	3,9	3,8	3,5	3,2
paarden / horses	10,8	10,8	12,0	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	13,1	13,1	13,1
pony's en ezels / ponies and mules and asses	6,9	6,9	7,4	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,9	6,9	6,9

Bron: Werkgroep Uniformering berekeningswijze Mest en mineralen (WUM) / Source: Working group Standardization calculation method Manure and Nutrients (WUM).

Bijlage 4 Weidegang van melkkoeien en aandeel N-excretie in de stal

Tabel B4.1 Weidegang van melkkoeien en het aandeel van de N-excretie in de stal / Grazing of dairy cows and the share of N excretion in animal houses.

	1990-2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Stalsysteem (% melkkoeien) / Housing system (% dairy cows)														
grupstal en potstal (dag en nacht weiden) / tie-stalls and deep bedding (day and night grazing)	12,8	12,8	12,8	8,7	8,7	8,7	8,7	5,8	5,8	5,8	4,1	4,1	4,1	4,1
ligboxenstal en loopstal / cubicle and loose housing	87,2	87,2	87,2	91,3	91,3	91,3	91,3	94,2	94,2	94,2	95,9	95,9	95,9	95,9
Beweidingssystemen (% melkkoeien) / Grazing systems (% dairy cows)														
permanent opstallen / permanent housing	5	17	14	17	17	21	20	21	24	26	29	30	30	32
Weide-duur (% van koeien x weken)¹⁾ / grazing time (% of cows x weeks)¹⁾														
dag en nacht weiden / day and night grazing	50	30	32	37	37	43	29	49	29	27	25	24	23	22
overdag weiden / daytime grazing	50	70	68	63	63	57	71	51	71	73	75	76	77	78
Excretie in de stal (% excretie/etmaal) / Excretion during housing (% excretion/24 hours)														
dag en nacht weiden / day and night grazing	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
overdag weiden / daytime grazing	60	60	60	60	60	67	67	67	67	67	67	67	67	67
permanent opstallen / permanent housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabel B4.1 Vervolg / continuation.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Stalsysteem (% melkkoeien) / Housing system (% dairy cows)						
grupstal (dag en nacht weiden) / tie-stalls (day and night grazing)	2,1	1,8	1,6	1,6	1,4	1,2
ligboxenstal en loopstal / cubicle and loose housing	97,9	98,2	98,4	98,4	98,6	98,8
Beweidingssystemen niet-emissiearme stal (% melkkoeien) / Grazing systems other housing types (% dairy cows)						
permanent opstallen / permanent housing	30	29	25	24	21	20
Weide-duur (koeien x weken) / grazing time (cows x weeks)¹⁾						
dag en nacht weiden / day and night grazing	20	18	19	16	16	15
overdag weiden / daytime grazing	80	82	81	84	84	85
Beweidingssystemen emissiearme ligboxenstal of loopstal (% melkkoeien) / Grazing systems low emission cubicle or loose housing (% dairy cows)						
permanent opstallen / permanent housing	65	61	57	58	56	57
Weide-duur (% van koeien x weken) / grazing time (% of cows x weeks)¹⁾						
dag en nacht weiden / day and night grazing	20	16	15	13	13	13
overdag weiden / daytime grazing	80	84	85	87	87	87
Excretie in de stal / Excretion during housing						
dag en nacht weiden / day and night grazing	15	20	20	20	25	25
overdag weiden / daytime grazing	67	71	71	71	71	71
permanent opstallen / permanent housing	100	100	100	100	100	100

¹⁾ Berekend uit het aandeel melkkoeien per systeem maal het aandeel weken per beweidingvorm / Share of dairy cows per grazing system multiplied by the number of weeks per type of grazing.

Bron: 1990-2008: Wageningen Economic Research en CBS-onderzoek graslandgebruik; 2009-2020: Landbouwtelling / Source: 1990-2008: Wageningen Economic Research and CBS-inquiry grassland use; 2009-2020: Agricultural census.

Bijlage 5 Stalsystemen met drijfmest

Tabel B5.1 Stallen met drijfmest (% dieren) / Housing with slurry (% of animals).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Melk- en fokvee / Dairy cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
vrouwelijk jongvee ≥ 1 jr / female young stock ≥ 1 yr	85	86	86	87	88	88	89	90	90	91	91	92	93	93	94
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	85	86	86	87	88	88	89	90	90	91	91	92	93	93	94
melk- en kalfkoeien / dairy cows	89	90	90	91	92	92	93	94	95	95	96	96	97	97	97
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
Vlees- en weidevee / Beef cattle															
vleeskalveren / veal calves	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
vrouwelijk jongvee / female young stock	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
vleesstieren < 2 jr / beef bulls (incl. bullocks) < 2 yr	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
vleesstieren ≥ 2 jr / beef bulls (incl. bullocks) ≥ 2 yr	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
Schapen, geiten, paarden, pony's, ezels / Sheep, goats, horses, ponies, mules and asses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vlees- en opfokvarkens / Fattening pigs, gilts and young boars															
Zeugen / Sows	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Dekberen / Breeding boars	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Overig pluimvee / Other poultry															
Laying hens < 18 weeks / Laying hens < 18 weeks	66	66	66	66	60	55	55	55	25	25	25	17	15	9,6	9,6
Laying hens ≥ 18 weeks / Laying hens ≥ 18 weeks	60	60	60	60	50	42	42	42	22	22	22	15	13	7,2	7,2
Overig pluimvee / Other poultry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Konijnen / Rabbits	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pelsdieren / Fur-bearing animals	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabel B5.1 Vervolg / continuation.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	56	56	56	56	56	56	62	62	62	59	59	59	86	86	89	89
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	56	56	56	56	56	56	62	62	62	59	59	59	56	56	58	58
vrouwelijk jongvee ≥ 1 jr / female young stock ≥ 1 yr	94	95	95	95	95	95	96	96	96	96	96	96	86	86	89	89
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	94	95	95	95	95	95	96	96	96	96	96	96	56	56	58	58
melk- en kalfkoeien / dairy cows	97	98	98	98	98	98	97	97	97	97	97	97	98	98	98	98
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	78	78	78	78	78	78	82	82	82	83	83	83	56	56	58	58
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vleeskalveren / veal calves	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
vrouwelijk jongvee / female young stock	66	66	66	66	66	66	61	61	61	56	56	56	51	51	50	50
vleesstieren < 2 jr / beef bulls (incl. bullocks) < 2 yr	67	67	67	67	67	67	63	63	63	55	55	55	51	51	50	50
vleesstieren ≥ 2 jr / beef bulls (incl. bullocks) ≥ 2 yr	65	65	65	65	65	65	55	55	55	51	51	51	51	51	50	50
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	69	69	69	69	69	69	66	66	66	66	66	66	51	51	50	50
Schapen, geiten, paarden, pony's, ezels / Sheep, goats, horses, ponies, mules and asses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vlees- en opfokvarkens / Fattening pigs, gilts and young boars	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Zeugen / Sows	100	100	95	95	95	95	97	97	97	97	97	97	96	96	96	96
Dekberen / Breeding boars	100	100	81	81	81	81	88	88	88	81	81	81	71	71	71	71
Laying hens < 18 weeks / Laying hens < 18 weeks	9,6	9,6	5,1	5,1	5,1	5,1	0,4	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0
Laying hens ≥ 18 weeks / Laying hens ≥ 18 weeks	7,2	7,2	2,4	2,4	2,4	0,7	0,6	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0
Overig pluimvee / Other poultry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Konijnen / Rabbits	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pelsdieren / Fur-bearing animals	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census.

Bijlage 6 Stalsystemen voor rundvee

Tabel B6.1 Stalsystemen voor rundvee (% dieren) / Housing systems for cattle (% of animals).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Melk- en kalfkoeien (drijfmest) / Dairy cows (slurry)															
emissiearme ligboxenstal of loopstal / low emission cubicle or loose housing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4	1,4	1,4	1,4	2,6
emissiearme grupstal / low emission tie-stalls	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	5,8
overige huisvesting / other housing	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	89,8	89,8	89,8	89,8	91,6
Vrouwelijk jongvee / Female young stock															
emissiearme grupstal (drijfmest) / low emission tie-stalls (slurry)	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
overige huisvesting / other housing	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6
Vleeskalveren / Veal calves															
Luchtwasser ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
overige huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en kalfkoeien (drijfmest) / Dairy cows (slurry)																
emissiearme ligboxenstal of loopstal / low emission cubicle or loose housing	2,6	2,6	1,4	1,4	1,4	1,4	6,7	6,7	6,7	6,7	16,6	18,7	19,5	19,5	18,4	19,3
emissiearme grupstal / low emission tie-stalls	5,8	5,8	3,9	3,9	3,9	3,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,1	1,8	1,6	1,6	1,4	1,2
overige huisvesting / other housing	91,6	91,6	94,7	94,7	94,7	94,7	90,4	90,4	90,4	90,4	81,3	79,5	78,9	78,9	80,2	79,5
Vrouwelijk jongvee / Female young stock																
emissiearme grupstal (drijfmest) / low emission tie-stalls (slurry)	6,4	6,4	7,6	7,6	7,6	7,6	4,9	4,9	4,9	4,9	0	0	0	0	0	0
overige huisvesting / other housing	93,6	93,6	92,4	92,4	92,4	92,4	95,1	95,1	95,1	95,1	100	100	100	100	100	100
Vleeskalveren / Veal calves																
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0	0	0	0	0	0	5,5	6,0	6,3	6,6	3,9	3,7	4,3	4,3	5,1	6,0
overige huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	100	94,5	94,0	93,7	93,4	96,1	96,3	95,7	95,7	94,9	94,0

¹⁾ Gecorrigeerd voor niet-operationele luchtwassers tijdens handhavingsactiviteiten / Adjusted for non-operating air scrubbers during enforcement activities.

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census.

Bijlage 7 Stalsystemen voor varkens

Tabel B7.1 Stalsystemen voor varkens (% dieren) / Housing systems for pigs (% of animals).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Fokzeugen incl. biggen tot 25 kg, totaal / Sows incl. piglets up to 25 kg, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:															
reguliere stal / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	92,5	92,5	92,5	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7
emissiearme stal / reduced emission housing	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	7,5	7,5	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3
Emissiearme stal kraamzeugen, totaal / Low emission housing nursing sows, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:															
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor and/or manure pit adaptations	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	100	100	100	100	100	100	100
Emissiearme stal guste en dragende zeugen, totaal / Low emission housing mating and gestating sows, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:															
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor and/or manure pit adaptations	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	100	100	100	100	100	100	100
Emissiearme stal gespeende biggen, totaal / Low emission housing weaned piglets, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:															
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor and/or manure pit adaptations	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	100	100	100	100	100	100	100
Dekberen, totaal / Breeding boars, totaal	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:															
reguliere stal / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	95,5	95,5	95,5	90,2	90,2	90,2	90,2	90,2
emissiearme stal / low emission housing	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	4,5	4,5	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
emissiearm, totaal / reduced emission housing, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabel B7.1 Vervolg / continuation.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fokzeugen incl. biggen tot 25 kg, totaal / Sows incl. piglets up to 25 kg, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere stal / regular housing	64,4	64,4	62,3	62,3	62,3	55,1	46,1	43,2	31,5	29,5	24,9	25,0	18,4	18,1	16,9	16,5
emissiearme stal / reduced emission housing	35,6	35,6	37,7	37,7	37,7	44,9	53,9	56,8	68,5	70,5	75,1	75,0	81,6	81,9	83,1	83,5
Emissiearme stal kraamzeugen, totaal / Low emission housing nursing sows, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	13,9	13,9	17,2	17,2	17,2	32,1	43,0	45,5	54,7	55,8	56,7	58,5	59,4	61,4	64,6	64,2
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor and/or manure pit adaptations	86,1	86,1	82,8	82,8	82,8	67,9	57,0	54,5	45,3	44,2	43,3	41,5	40,6	38,6	35,4	35,8
Emissiearme stal guste en dragende zeugen, totaal / Low emission housing mating and gestating sows, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	16,6	16,6	19,6	19,6	19,6	32,1	50,5	53,0	65,3	66,3	67,8	69,8	70,0	73,6	74,5	76,0
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor and/or manure pit adaptations	83,4	83,4	80,4	80,4	80,4	67,9	49,5	47,0	34,7	33,7	32,2	30,2	30,0	26,4	25,5	24,0
Emissiearme stal gespeende biggen, totaal / Low emission housing weaned piglets, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	9,7	9,7	13,3	13,3	13,3	21,5	32,8	36,3	43,7	45,7	48,8	52,7	55,5	58,0	59,4	62,3
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor and/or manure pit adaptations	90,3	90,3	86,7	86,7	86,7	78,5	67,2	63,7	56,3	54,3	51,2	47,3	44,5	42,0	40,6	37,7
Dekberen, totaal / Breeding boars, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere stal / regular housing	97,9	97,9	97,5	97,5	97,5	97,1	78,3	77,3	76,8	76,2	73,6	72,2	69,8	56,9	62,5	52,5
emissiearme stal / low emission housing	2,1	2,1	2,5	2,5	2,5	2,9	21,7	22,7	23,2	23,8	26,4	27,8	30,2	43,1	37,5	47,5
emissiearm, totaal / reduced emission housing, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	100	100	100	100	100	100	45,9	48,3	49,5	50,6	95,0	94,1	96,3	95,7	96,3	97,3
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor and/or manure pit adaptations	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,1	51,7	50,5	49,4	5,0	5,9	3,7	4,3	3,7	2,7

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vleesvarkens, opfokzeugen en -beren, totaal / Fattening pigs, gilts and young boars, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan reguliere stal / of which regular housing:																
volledig onderkelderd 0,8 m ² /dierplaats / fully undercellared 0,8 m ² /animal place	33,2	33,2	36,1	36,1	36,1	28,6	9,8	9,7	5,6	5,2	7,0	5,6	5,4	3,6	2,9	2,7
volledig onderkelderd 1,0 m ² /dierplaats / fully undercellared 1,0 m ² /animal place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,3	0,2	0,6	1,0	1,3	1,2	1,1	0,9	0,9
overig 0,8 m ² /dierplaats / other 0.8 m ² /animal place	37,4	37,4	30,8	30,8	30,8	27,1	37,3	34,1	23,7	20,5	16,6	12,5	12,4	10,7	8,7	7,2
overig 1,0 m ² /dierplaats / other 1.0 m ² /animal place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,8	1,1	1,0	2,3	2,2	2,9	2,7	3,4	2,7	2,5
waarvan emissiearme stal / of which reduced emission housing:																
luchtwater ¹⁾ 0,8 m ² /dierplaats / air scrubber ¹⁾ 0.8 m ² /animal place	4,5	4,5	8,1	8,1	8,1	14,8	26,5	29,0	41,0	40,1	40,6	41,3	42,6	42,6	44,9	46,0
luchtwater ¹⁾ 1,0 m ² /dierplaats / air scrubber ¹⁾ 1.0 m ² /animal place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,9	1,7	4,5	5,6	9,7	9,4	13,5	14,2	16,1
vloer- en/of mestkelderaanpassing 0,8 m ² /dierplaats / floor and/or manure pit adaptations 0.8 m ² /animal place	24,9	24,9	25,0	25,0	25,0	28,6	24,4	24,2	25,7	24,1	23,8	21,6	21,6	19,1	19,5	18,2
vloer- en/of mestkelderaanpassing 1,0 m ² /dierplaats / floor and/or manure pit adaptations 1.0 m ² /animal place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5	0,7	1,1	2,7	3,2	5,1	4,7	6,0	6,2	6,4

¹⁾ Gecorrigeerd voor niet-operationele luchtwassers tijdens handhavingsactiviteiten / Adjusted for non-operating air scrubbers during enforcement activities.

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census.

Tabel B7.2 Vleesvarkens naar aantal sterren 'Beter-Leven' (x 1.000) / Fattening pigs with welfare quality mark (x 1,000).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vleesvarkens / Fattening pigs	5.904	5.905	5.874	5.754	5.657	5.804	5.726	5.630	5.591	5.563	5.356
Varkens met Beter Leven Keurmerk ¹⁾ / Pigs with welfare quality mark ¹⁾	59	120	175	220	515	684	1.065	979	1.307	1.290	1.352
Bio-varkens (vergelijkbaar met 3 sterren) ²⁾ / Organic pigs (comparable with best welfare quality mark) ²⁾			30	30	34	33	36	46	48	54	51
Totaal aandeel dieren met groter leefoppervlak (%) / Total number with enlarged floor space (%)	1,0%	2,0%	3,5%	4,4%	9,7%	12,3%	19,2%	18,2%	24,2%	24,2%	26,2%

¹⁾ Exclusief biologisch gehouden varkens (Scholtens (2015; 2017) en Vaandrager (2018; 2019; 2020; 2021)) / Excluding organically farmed pigs (Scholtens (2015; 2017) and Vaandrager (2018; 2019; 2020; 2021)).

²⁾ Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census.

Bijlage 8 Stalsystemen voor pluimvee

Tabel B8.1 Stalsystemen voor pluimvee (% dieren) / Housing systems for poultry (% of animals).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Opfokhennen en -hanen legrassen < 18 weken, totaal / Laying hens and roosters < 18 weeks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:															
batterij met open mestopslag / battery cages with open manure storage	32,0	32,0	32,0	32,0	25,0	23,0	23,0	23,0	12,5	12,5	12,5	8,5	7,5	4,8	4,8
batterij met 2x/week ontmesten / battery cages with 2x/week manure removal	34,0	34,0	34,0	34,0	35,0	32,0	32,0	32,0	12,5	12,5	12,5	8,5	7,5	4,8	4,8
batterij met mestbanden en beluchting / battery cages with manure belts and aeration:															
droging 0,2 m ³ /dierplaats/u / drying 0.2 m ³ /place/h	6,0	6,0	6,0	6,0	23,0	27,0	27,0	27,0	48,6	48,6	48,6	47,0	48,1	45,9	45,9
droging 0,4 m ³ /dierplaats/u / drying 0.4 m ³ /place/h	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
droging 0,4 m ³ /dierplaats/u met luchtwasser ¹⁾ / drying 0.4 m ³ /place/h with air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
overige kooien vaste mest / other cages with solid manure	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,1	2,1	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0
grondhuisvesting zonder mestbeluchting / floor housing without manure aeration	28,0	28,0	28,0	28,0	13,0	14,0	14,0	14,0	24,3	24,3	24,3	23,4	24,0	34,7	34,7
grondhuisvesting met luchtwasser ¹⁾ / floor housing with air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
volièrehuisvesting zonder mestbeluchting / aviary systems without manure aeration	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	12,9	9,2	9,2
volièrehuisvesting met mestbeluchting / aviary systems with manure aeration	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
volièrehuisvesting met luchtwasser ¹⁾ / aviary systems with air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
overige huisvesting / other housing systems	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6
Hennen en -hanen legrassen ≥ 18 weken, totaal/ Laying hens and roosters ≥ 18 weeks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:															
batterij met open mestopslag / battery cages with open manure storage	20,0	20,0	20,0	20,0	15,0	8,0	8,0	8,0	9,0	9,0	9,0	3,1	2,7	1,0	1,0

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
grondhuisvesting - perfosysteem / floor housing - perfosysteem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
grondhuisvesting met mestbanden / floor housing with manure belts	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vleeskuikens, totaal / Broilers, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:															
reguliere huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
emissiearme huisvesting / low emission housing:															
vloer met strooiseldroging / floor with litter drying	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
etagesysteem met volledig roostervloer en mestbandbeluchting / multi-level system with fully slatted floor and manure belt aeration	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
grondhuisvesting met vloerverwarming en -verkoeling / floor housing with floor heating and cooling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
mixluchtventilatie / mixed air ventilation	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eenden, totaal / Ducks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:															
reguliere huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
emissiearme huisvesting / low emission housing	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vleeskalkoenen, totaal / Turkeys, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:															
reguliere huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
emissiearme huisvesting / low emission housing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
droging 0,7 m ³ /dierplaats/u met luchtwasser ¹⁾ / drying 0.7 m ³ /place/h with air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
overige kooien vaste mest / other cages with solid manure	2,9	2,9	2,6	2,6	2,6	2,6	1,8	1,8	0,0	0,0	18,6	17,3	17,2	14,4	13,6	12,4
grondhuisvesting / floor housing:																
zonder mestbeluchting / without manure aeration	33,0	33,0	17,4	17,4	17,4	13,5	12,1	12,1	6,1	6,1	3,9	3,6	3,1	4,7	4,3	4,7
perfosysteem / perfosystem	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3
mestbeluchting / manure aeration	0,0	0,0	3,1	3,1	3,1	2,5	3,9	3,9	3,9	3,9	5,3	5,1	4,9	3,1	2,9	2,7
mestbanden / manure belts	0,0	0,0	3,3	3,3	3,3	2,6	3,5	3,5	3,6	3,6	6,2	6,0	5,7	5,4	5,2	4,7
volièrehuisvesting zonder mestbeluchting / aviary systems without manure aeration	6,8	6,8	8,2	8,2	8,2	14,0	14,3	14,3	16,7	16,7	27,6	29,0	27,7	23,2	22,2	21,5
volièrehuisvesting met mestbeluchting / aviary systems with manure aeration	0,8	0,8	19,9	19,9	19,9	21,4	46,6	46,6	53,2	53,2	37,9	38,6	41,2	49,0	51,6	53,7
overige huisvesting / other housing systems	2,6	2,6	4,7	4,7	4,7	4,7	9,0	9,0	16,3	16,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken, totaal / Broiler breeders < 18 weeks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	100	84,6	84,5	84,4	84,4	56,6	47,7	50,0	53,6	48,0	48,5
luchtwasser ¹⁾ , biofilter / air scrubber ¹⁾ , biofilter	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	1,0	1,1	1,1	3,1	4,1	3,2	5,3	6,3	7,5
overige emissiearme huisvesting / other low emission housing	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	14,5	14,5	14,5	40,3	48,2	46,8	41,1	45,7	44,0
Ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken, totaal / Broiler breeders ≥ 18 weeks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere huisvesting / regular housing	73,7	73,7	76,9	76,9	76,9	68,8	48,2	48,0	47,9	47,8	15,3	13,1	13,3	16,6	13,7	12,0
emissiearme huisvesting / low emission housing:																
groepskooi / colony housing	10,2	10,2	4,3	4,3	4,3	1,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,0	4,4	4,3	4,7	4,7	4,8
volièrehuisvesting met mestbeluchting / aviary system with manure aeration	4,1	4,1	0,8	0,8	0,8	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	6,5	10,0	11,4	4,3	4,3	3,9
grondhuisvesting met mestbeluchting van bovenaf / floor housing with manure aeration from above	7,8	7,8	8,1	8,1	8,1	12,7	28,4	28,4	28,4	28,4	31,6	30,6	27,6	26,6	27,2	28,8
grondhuisvesting met mestbeluchting via verticale slangen in de mest / floor housing with vertical aeration tubes in the manure	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,5	8,0	8,0	8,0	8,0	35,1	35,0	37,7	40,3	42,5	41,9
grondhuisvesting - perfosysteem / floor housing - perfosystem	3,3	3,3	1,7	1,7	1,7	2,7	3,7	3,7	3,7	3,7	1,9	0,7	0,5	2,4	2,4	2,5
luchtwasser ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0,9	0,9	0,3	0,3	0,3	0,5	2,1	2,3	2,4	2,5	1,9	3,0	2,2	2,2	1,5	1,9
grondhuisvesting met mestbanden / floor housing with manure belts	0,0	0,0	7,6	7,6	7,6	11,9	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	3,2	3,0	2,9	3,7	4,2
Vleeskuikens, totaal / Broilers, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
reguliere huisvesting / regular housing	91,0	91,0	82,1	82,1	82,1	64,0	33,4	33,0	18,2	18,1	12,7	12,3	11,2	10,0	8,1	8,4
emissiearme huisvesting / low emission housing:																
vloer met strooiseldroging / floor with litter drying	4,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,6	1,6	1,6	3,8	3,8	0,8	0,9	0,8	0,7	0,7	0,5
etagesysteem met volledig roostervloer en mestbandbeluchting / multi-level system with fully slatted floor and manure belt aeration	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	1,7	1,7	2,8	3,4	3,3	1,6	1,8	1,8
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	1,4	1,4	0,7	0,7	0,7	1,1	3,3	3,7	2,2	2,3	1,8	2,0	1,5	2,5	2,4	2,7
grondhuisvesting met vloerverwarming en -verkoeling / floor housing with floor heating and cooling	2,6	2,6	4,6	4,6	4,6	9,9	4,5	4,5	4,2	4,2	2,8	3,1	3,1	1,5	1,9	1,7
mixluchtventilatie / mixed air ventilation	0,0	0,0	10,1	10,1	10,1	21,7	56,5	56,5	69,9	69,9	79,1	78,3	80,1	83,7	85,1	84,9
Eenden, totaal / Ducks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	92,7	93,3	93,3	92,3	94,1	92,2
emissiearme huisvesting / low emission housing	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	6,7	6,7	7,7	5,9	7,8
Vleeskalkoenen, totaal / Turkeys, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere huisvesting / regular housing	73,9	73,9	66,6	66,6	66,6	66,6	96,0	96,0	96,0	96,0	85,0	81,5	74,2	71,4	75,9	76,7
emissiearme huisvesting / low emission housing	26,1	26,1	33,4	33,4	33,4	33,4	4,0	4,0	4,0	4,0	15,0	18,5	25,8	28,6	24,1	23,3

¹⁾ Gecorrigeerd voor niet-operationele luchtwassers tijdens handhavingsactiviteiten / Adjusted for non-operating air scrubbers during enforcement activities.

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census.

Tabel B8.2 *Additional drying of poultry manure or storage longer than two weeks outside housing (% of animals) / Additional drying of poultry manure or storage longer than two weeks outside housing (% of animals).*

	1990- 1993	1994	1995- 1997	1998- 2000	2001- 2002	2003- 2006	2007- 2010	2011- 2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Opfokhennen en -hanen legrassen < 18 weken / Laying hens and roosters < 18 weeks														
kooihuisvesting met mestbanden en beluchting / cages with manure belts and aeration	0	8,7	7,4	43,4	46,0	28,4	36,0	6,0	0	10,0	3,9	36,4	24,4	27,7
volièrehuisvesting / aviary systems	0	0	0	0	0	0	15,0	24,0	21,5	25,6	24,5	30,7	41,6	39,2
Hennen en -hanen legrassen ≥ 18 weken / Laying hens and roosters ≥ 18 weeks														
kooihuisvesting met mestbanden en beluchting / cages with manure belts and aeration	60,0	37,9	29,7	43,5	46,0	28,4	36,0	32,0	0	30,6	29,7	47,6	53,9	50,0
volièrehuisvesting / aviary systems	0	0	0	0	0	0	14,0	24,0	31,1	29,6	30,2	44,4	55,4	56,1
grondhuisvesting met mestbanden / floor housing with manure belts	0	0	0	0	0	0	25,0	44,0	31,5	37,4	35,0	47,9	49,9	45,3
Ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / Broiler breeders ≥ 18 weeks														
verrijkte kooi, groepskooi / enriched cages, colony housing	0	0	0	0	0	0	33,0	53,0	0	0	5,3	22,2	22,5	22,2
volièrehuisvesting met mestbeluchting / aviary system with manure aeration	0	0	0	0	0	0	33,0	53,0	0	31,7	37,5	55,9	42,0	54,9
grondhuisvesting met mestbanden / floor housing with manure belts	0	0	0	0	0	0	33,0	53,0	11,2	11,3	8,5	31,0	11,7	0

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census.

NB Door het geringe aantal bedrijven kan het aandeel additionele techniek flinke schommelingen vertonen / Note: Due to the small number of companies, the share of additional technology can show considerable fluctuations.

Tabel B8.3 *Pluimveestallen met uitloop naar buiten (% dieren) / Free-range poultry housing (% of animals).*

	1990-2000	2001-2002	2003-2006	2007-2010	2011-2014	2015-2020
Hennen en -hanen legrassen ≥ 18 weken / Laying hens and roosters ≥ 18 weeks						
grondhuisvesting / floor housing	0	43,0	42,0	23,0	20,0	20,0
volièrehuisvesting / aviary systems	0	72,0	64,0	30,0	25,0	25,0
overige huisvesting / other housing	0	0	0	0	8,0	0

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census.

Bijlage 9 Huisvesting van rundvee, varkens en pluimvee in 2020

Auteur: Cor van Bruggen, CBS

In de Gecombineerde Opgave (GO) van 2021 is veehouders gevraagd naar de gemiddelde stalbezetting in 2020 per stal. Voor de typering van de stallen is aangesloten bij de indeling van de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav).

Voor de inpassing in NEMA zijn op basis van de implementatiegraden gemiddelde emissiefactoren berekend voor emissiearme huisvesting met luchtwassers en voor emissiearme vloeren en/of mestkelders. Bij de huisvesting van pluimvee is rekening gehouden met de aanwezigheid van additionele technieken voor droging van pluimveemest en voor opslag langer dan twee weken buiten de stal.

Melkkoeien

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in Tabel B9.1.

Tabel B9.1 Implementatiegraden van stalsystemen voor melkkoeien / Implementation grades of housing systems for dairy cows.

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
A1.1	1,2%	[1]
A1.2	0,0%	[2]
A1.3	0,0%	[2]
A1.4	0,0%	[2]
A1.5	0,6%	[2]
A1.6	1,3%	[2]
A1.7	0,4%	[2]
A1.8	1,0%	[2]
A1.9	0,9%	[2]
A1.10	1,4%	[2]
A1.11	0,5%	[2]
A1.12	0,4%	[2]
A1.13	4,2%	[2]
A1.14	2,3%	[2]
A1.15	1,5%	[2]
A1.16	0,2%	[2]
A1.17	0,5%	[2]
A1.18	0,3%	[2]
A1.19	0,5%	[2]
A1.20	0,1%	[2]
A1.21	0,4%	[2]
A1.22	0,5%	[2]
A1.23	0,2%	[2]
A1.24	0,0%	[2]
A1.25	0,1%	[2]
A1.26	0,2%	[2]
A1.27	0,2%	[2]
A1.28	0,9%	[2]
A1.29	0,1%	[2]
A1.30	0,1%	[2]
A1.31	0,1%	[2]
A1.32	0,2%	[2]
A1.33	0,0%	[2]

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
A1.34	0,0%	[2]
A1.35	0,1%	[2]
A1.100	79,48%	[3]
A1.Totaal / A1/ Total	100%	

¹⁾ [1] Emissiearme grupstal / Low emission tie-stalls.

[2] Emissiearme loop-/ligboxenstal / Low emission cubicle or loose housing.

[3] Overige huisvesting / Other housing.

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Er wordt vanuit gegaan dat emissiearme loop-en ligboxenstallen in de praktijk niet beter presteren dan reguliere melkveestallen (paragraaf 2.6). De emissiefactoren voor emissiearme stallen zijn daarom in Tabel B9.2 gelijkgesteld aan de emissiefactoren voor reguliere stallen. De berekende emissiefactoren voor emissiearme stallen op basis van de implementatiegraden en de Rav-emissiefactoren per staltype zijn in de tabel tussen haakjes geplaatst. De reductie van de stalemissie bij beperkt weiden en bij onbeperkt weiden is berekend met de formule uit Ogink et al. (2014).

Uit gegevens van de Landbouwtelling is gebleken dat de gemiddelde beweidingduur bij beperkt weiden 7 uur per etmaal is en bij onbeperkt (dag en nacht) weiden 18 uur.

Tabel B9.2 Emissiefactoren voor huisvesting van melkkoeien die in NEMA worden toegepast op basis van de implementatiegraden (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for dairy cow housing applied in NEMA based on the implementation rates (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem / Housing system	Emissiefactor ¹⁾ / Emission factor ¹⁾
A1.1 grupstal / A1.1 tie-stalls	5,08
A1.2 – A1.35 emissiearme stallen / reduced emission housing	
jaarrond bij permanent opstallen / year round with permanent housing	13,00 (8,27)
jaarrond met overdag weiden / year round with daytime grazing	11,90 (7,57)
jaarrond met dag en nacht weiden / year round with day and night grazing	10,17 (6,47)
stalperiode / housing season	6,98 (4,44)
weideperiode met permanent opstallen / grazing season with permanent housing	6,02 (3,83)
weideperiode met overdag weiden / grazing season with daytime grazing	4,92 (3,13)
weideperiode met dag en nacht weiden / grazing season with day and night grazing	3,19 (2,03)
A1.100 overige melkveestallen / other dairy housing	
jaarrond bij permanent opstallen / year round with permanent housing	13,00
jaarrond met overdag weiden / year round with daytime grazing	11,90
jaarrond met dag en nacht weiden / year round with day and night grazing	10,17
stalperiode / housing season	6,98
weideperiode met permanent opstallen / grazing season with permanent housing	6,02
weideperiode met overdag weiden / grazing season with daytime grazing	4,92
weideperiode met dag en nacht weiden / grazing season with day and night grazing	3,19

¹⁾ Er wordt van uitgegaan dat emissiearme melkveestallen in de praktijk niet beter presteren dan reguliere stallen. De emissiefactoren voor reguliere stallen gelden daarom ook voor emissiearme melkveestallen. De berekende emissiefactoren op basis van de Rav zijn tussen haakjes geplaatst. / It is assumed that low-emission dairy housing do not perform better in practice than regular housing. The emission factors therefore apply to both regular and low-emission dairy housing. The calculated emission factors based on the Rav are placed in brackets.

Vleeskalveren

De implementatiegraden van de stalssystemen zijn weergegeven in Tabel B9.3.

Ten opzichte van de reguliere stal met een NH₃-emissie van 3,5 kg per dierplaats is de gemiddelde emissiereductie door luchtwassers 86%. Met het geringe aandeel A4.7 en A4.8 (bouwkundige aanpassingen) wordt voornamelijk geen rekening gehouden.

Tabel B9.3 Implementatiegraden van stalsystemen voor vleeskalveren / Implementation grades of housing systems for veal calves.

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
A4.1	1,3%	[1]
A4.2	0,6%	[1]
A4.3	0,5%	[1]
A4.4	2,1%	[1]
A4.5.2	0,2%	[1]
A4.5.4	0,1%	[1]
A4.5.6	0,1%	[1]
A4.6	1,2%	[1]
A4.7	1,2%	[2]
A4.8	0,9%	[2]
A4.100	91,9%	[3]
A4.Totaal / A4.Total	100%	

¹⁾ [1] Luchtwasser / Air scrubber.

[2] Overige emissiearme stal / Other low emission housing.

[3] Overige huisvesting / Other housing.

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Gespeende biggen

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in Tabel B9.4. In Tabel B9.5 zijn op basis van de implementatiegraden en de emissiefactoren per staltype gewogen gemiddelde emissiefactoren berekend voor stallen met luchtwassers en voor emissiearme stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder. Voor stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder wordt ervan uitgegaan dat het verschil in ammoniakemissie met een reguliere stal in de praktijk kleiner is dan het verschil op basis van de Rav-factoren (paragraaf 2.6).

Tabel B9.4 Implementatiegraden van stalsystemen voor gespeende biggen / Implementation grades of housing systems for weaned piglets.

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
D1.1.1	0,0%	[2]
D1.1.2	0,7%	[2]
D1.1.3	15,5%	[2]
D1.1.4.1	2,8%	[2]
D1.1.4.2	1,4%	[2]
D1.1.5	1,1%	[2]
D1.1.6	0,1%	[2]
D1.1.7	0,1%	[2]
D1.1.8	0,0%	[2]
D1.1.9	3,9%	[1]
D1.1.10	5,0%	[1]
D1.1.11	2,6%	[2]
D1.1.12.1	1,7%	[2]
D1.1.12.2	2,0%	[2]
D1.1.12.3	1,5%	[2]
D1.1.13	3,3%	[2]
D1.1.14	10,2%	[1]
D1.1.15.1	1,6%	[1]
D1.1.15.2	0,2%	[1]
D1.1.15.3	1,9%	[1]
D1.1.15.4	15,9%	[1]
D1.1.15.5	1,6%	[1]
D1.1.15.6	0,1%	[1]
D1.1.16	12,6%	[1]

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
D1.1.17	1,2%	[1]
D1.1.100	13,1%	[3]
D1.1.Totaal / D1.1.Total	100%	
waarvan met additionele techniek ²⁾ / of which with additional technique ²⁾	5,1%	

¹⁾ [1] Luchtwasser / Air scrubber.

[2] Overige emissiearme stal / Other low emission housing.

[3] Overige huisvesting / Other housing.

²⁾ Additionele techniek voor verwijdering van NH₃ (Rav code D4)/ Additional technique for NH₃ removal (Rav code D4).

NB Voor stalomschrijvingen wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij en voor de emissiefactoren per dierplaats naar Groenestein et al. (2014) / Please note that the emission factors can be found in Groenestein et al. (2014) and the description of housing systems in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Tabel B9.5 Emissiefactoren voor huisvesting van gespeende biggen (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of weaned piglets (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem / Housing system	Emissiefactor ¹⁾ / Emission factor ¹⁾
Luchtwassers / Air scrubbers	0,15
Vloer-/kelderaanpassingen / Floor and/or manure cellar adaptations	0,31 (0,17)
Reguliere stal (0,35 m ² per dierplaats) / Regular housing (0.35 m ² per animal place)	0,60

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in Groenestein et al. (2014) / The average factor calculated from the implementation grades and the emission factors per animal place for the underlying systems in Groenestein et al. (2014) is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van Groenestein et al. (2014) / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from Groenestein et al. (2014).

Kraamzeugen

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in Tabel B9.6. In Tabel B9.7 zijn op basis van de implementatiegraden en de emissiefactoren per staltype gewogen gemiddelde emissiefactoren berekend voor stallen met luchtwassers en voor emissiearme stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder. Voor stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder wordt ervan uitgegaan dat het verschil in ammoniakemissie met een reguliere stal in de praktijk kleiner is dan het verschil op basis van de Rav-factoren (paragraaf 2.6).

Tabel B9.6 Implementatiegraden van stalsystemen voor kraamzeugen / Implementation grades of housing systems for nursing sows.

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
D1.2.1	1,8%	[2]
D1.2.5	0,6%	[2]
D1.2.6	8,1%	[2]
D1.2.7	0,1%	[2]
D1.2.8	0,1%	[2]
D1.2.9	0,6%	[2]
D1.2.10	2,6%	[1]
D1.2.11	8,1%	[1]
D1.2.12	2,4%	[2]
D1.2.13	2,6%	[2]
D1.2.14	3,3%	[2]
D1.2.15	15,2%	[1]
D1.2.16	8,1%	[2]
D1.2.17.1	0,9%	[1]
D1.2.17.2	0,1%	[1]
D1.2.17.3	1,2%	[1]
D1.2.17.4	11,7%	[1]
D1.2.17.5	0,5%	[1]
D1.2.18	9,8%	[1]

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
D1.2.19	0,7%	[1]
D1.2.20	0,3%	[2]
D1.2.100	21,4%	[3]
D1.2.Totaal / D1.2.Total	100%	
waarvan met additionele techniek ²⁾ / of which with additional technique ²⁾	1,8%	

¹⁾ [1] Luchtwasser / Air scrubber.

[2] Overige emissiearme stal / Other low emission housing.

[3] Overige huisvesting / Other housing.

²⁾ Additionele techniek voor verwijdering van NH₃ (Rav code D4)/ Additional technique for NH₃ removal (Rav code D4).

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Tabel B9.7 Emissiefactoren voor huisvesting van kraamzeugen (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of nursing sows (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem / Housing system	Emissiefactor ¹⁾ / Emission factor ¹⁾
Luchtwassers / Air scrubbers	1,9
Vloer-/kelderaanpassingen / Floor and/or manure cellar adaptations	6,2 (3,4)
Reguliere stal / Regular housing	8,3

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation grades and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Guste en dragende zeugen

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in Tabel B9.8. In Tabel B9.9 zijn op basis van de implementatiegraden en de emissiefactoren per staltype gewogen gemiddelde emissiefactoren berekend voor stallen met luchtwassers en voor emissiearme stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder. Voor stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder wordt ervan uitgegaan dat het verschil in ammoniakemissie met een reguliere stal in de praktijk kleiner is dan het verschil op basis van de Rav-factoren (paragraaf 2.6).

Tabel B9.8 Implementatiegraden van stalsystemen voor guste en dragende zeugen / Implementation grades of housing systems for mating and gestating sows.

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
D1.3.1	1,9%	[2]
D1.3.2	0,3%	[2]
D1.3.3	1,7%	[2]
D1.3.4	0,1%	[2]
D1.3.5	0,0%	[2]
D1.3.6	5,3%	[1]
D1.3.7	8,9%	[1]
D1.3.8.1	0,9%	[2]
D1.3.8.2	3,9%	[2]
D1.3.9.1	2,7%	[2]
D1.3.9.2	4,0%	[2]
D1.3.10	4,5%	[2]
D1.3.11	15,5%	[1]
D1.3.12.1	2,8%	[1]
D1.3.12.2	0,2%	[1]
D1.3.12.3	1,8%	[1]
D1.3.12.4	14,5%	[1]
D1.3.12.5	1,1%	[1]
D1.3.12.6	0,5%	[1]

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
D1.3.13	12,6%	[1]
D1.3.14	1,4%	[1]
D1.3.15	0,0%	[2]
D1.3.100	13,7%	[3]
D1.3.101	1,6%	[3]
D1.3.Totaal / D1.3.Total	100%	
waarvan met additionele techniek ²⁾ / of which with additional technique ²⁾	1,7%	

¹⁾ [1] Luchtwasser / Air scrubber.

[2] Overige emissiearme stal / Other low emission housing.

[3] Overige huisvesting / Other housing.

²⁾ Additionele techniek voor verwijdering van NH₃ (Rav code D4)/ Additional technique for NH₃ removal (Rav code D4).

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Tabel B9.9 Emissiefactoren voor huisvesting van guste en dragende zeugen (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of mating and gestating sows (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem / Housing system	Emissiefactor ¹⁾ / Emission factor ¹⁾
Luchtwassers / Air scrubbers	1,0
Vloer-/kelderaanpassingen / Floor and/or manure cellar adaptations	4,2 (2,4)
Reguliere stal / Regular housing	4,2

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation grades and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Dekberen

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in Tabel B9.10. In Tabel B9.11 zijn op basis van de implementatiegraden en de emissiefactoren per staltype gewogen gemiddelde emissiefactoren berekend voor stallen met luchtwassers en voor emissiearme stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder. Voor stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder wordt ervan uitgegaan dat het verschil in ammoniakemissie met een reguliere stal in de praktijk kleiner is dan het verschil op basis van de Rav-factoren (paragraaf 2.6).

Tabel B9.10 Implementatiegraden van stalsystemen voor dekberen / Implementation grades of housing systems for breeding boars.

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
D2.1	1,6%	[1]
D2.2	8,7%	[1]
D2.3	17,9%	[1]
D2.4.1	6,1%	[1]
D2.4.2	0,0%	[1]
D2.4.3	0,8%	[1]
D2.4.4	5,2%	[1]
D2.4.5	1,9%	[1]
D2.5	3,8%	[1]
D2.6	0,3%	[1]
D2.100	53,8%	[3]
D2.Totaal / D2.Total	100%	
waarvan met additionele techniek ²⁾ / of which with additional technique ²⁾	1,4%	

¹⁾ [1] Luchtwasser / Air scrubber.

[2] Overige emissiearme stal / Other low emission housing.

[3] Overige huisvesting / Other housing.

²⁾ Additionele techniek voor verwijdering van NH₃ (Rav code D4)/ Additional technique for NH₃ removal (Rav code D4).

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

In de Rav staan geen staltypen met vloer-/kelderaanpassingen. Alleen de additionele techniek D4 is te beschouwen als een stalaanpassing.

Tabel B9.11 *Emissiefactoren van stalssystemen voor dekberen (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of breeding boars (kg NH₃/animal place/year).*

Stalsysteem / Housing system	Emissiefactor ¹⁾ / Emission factor ¹⁾
Luchtwassers / Air scrubbers	1,2
Vloer-/kelderaanpassingen / Floor and/or manure cellar adaptations	5,5 (3,9)
Reguliere stal / Regular housing	5,5

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation grades and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Vlees- en opfokvarkens

De implementatiegraden van de stalssystemen zijn weergegeven in Tabel B9.12. In Tabel B9.13 zijn op basis van de implementatiegraden en de emissiefactoren per staltype gewogen gemiddelde emissie-factoren berekend voor stallen met luchtwassers en voor emissiearme stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder. Voor stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder wordt ervan uitgegaan dat het verschil in ammoniakemissie met een reguliere stal in de praktijk kleiner is dan het verschil op basis van de Rav-factoren (paragraaf 2.6).

Enkele bedrijven hebben huisvesting opgegeven in stallen met volledig roostervloeren. Er is van uitgegaan dat deze opgave niet correct is, daar deze vorm van huisvesting niet meer is toegestaan.

Verder is het opgevallen dat na de verlaging van het rendement van combiwassers (Melse et al., 2018a), van 85 naar 59%, het aandeel van deze systemen in 2018 fors is verminderd ten gunste van het aandeel biologische wassers waarvoor wel een rendement geldt van 85%. De oorzaak van deze omschakeling is niet gevonden.

Tabel B9.12 *Implementatiegraden van stalssystemen voor vlees- en opfokvarkens / Implementation grades of housing systems for fattening pigs, gilts and young boars.*

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
D3.1	0,4%	[3]
D3.2.1	3,3%	[3]
D3.2.2	0,1%	[2]
D3.2.3	0,6%	[2]
D3.2.4	0,1%	[2]
D3.2.5	0,1%	[2]
D3.2.6.1.1	1,0%	[2]
D3.2.6.1.2	0,3%	[2]
D3.2.6.2.1	0,6%	[2]
D3.2.6.2.2	0,1%	[2]
D3.2.7.1.1	3,7%	[2]
D3.2.7.1.2	1,4%	[2]
D3.2.7.2.1	7,2%	[2]
D3.2.7.2.2	1,9%	[2]
D3.2.8	5,2%	[1]
D3.2.9	6,5%	[1]
D3.2.10.1	3,3%	[2]
D3.2.10.2	1,1%	[2]
D3.2.11	0,5%	[2]
D3.2.12	0,5%	[2]
D3.2.13	1,4%	[2]

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
D3.2.14	14,0%	[1]
D3.2.15.1	1,5%	[1]
D3.2.15.2	0,3%	[1]
D3.2.15.3	1,5%	[1]
D3.2.15.4	11,5%	[1]
D3.2.15.5	1,1%	[1]
D3.2.15.6	0,3%	[1]
D3.2.16	0,0%	[2]
D3.2.17	17,7%	[1]
D3.2.18	2,4%	[1]
D3.2.19	0,0%	[2]
D3.3.1	0,1%	[2]
D3.3.2	0,8%	[3]
D3.100	9,3%	[3]
D3.Totaal / D3.Total	100%	
waarvan met additionele techniek ²⁾ / of which with additional technique ²⁾	4,7%	

¹⁾ [1] Luchtwasser / Air scrubber.

[2] Overige emissiearme stal / Other low emission housing.

[3] Overige huisvesting / Other housing.

²⁾ Additionele techniek voor verwijdering van NH₃ (Rav code D4)/ Additional technique for NH₃ removal (Rav code D4).

NB Voor stalomschrijvingen wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij en voor de emissiefactoren per dierplaats naar Groenestein et al. (2014) / Please note that the emission factors can be found in Groenestein et al. (2014) and the description of housing systems in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Tabel B9.13 Emissiefactoren voor huisvesting van vlees- en opfokvarkens (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of fattening pigs, gilts and young boars (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem / Housing system	Oppervlakte dierplaats ¹⁾ / Surface area animal place ¹⁾	
	0,8 m ²	1,0 m ²
Luchtwassers / Air scrubbers	0,75	0,88
Vloer-/kelderaanpassingen / Floor and/or manure cellar adaptations	3,1 (1,7)	3,5 (1,9)
Reguliere stal – volledig onderkelderd / Regular housing – fully undercellared	5,0	6,1
Reguliere stal – overig / Regular housing – other.	3,4	4,0

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in Groenestein et al. (2014) / The average factor calculated from the implementation grades and the emission factors per animal place for the underlying systems in Groenestein et al. (2014) is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van Groenestein et al. (2014) / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from Groenestein et al. (2014).

Opfokhennen en hanen van legrassen jonger dan ca. 18 weken

De implementatiegraden van de stalssystemen zijn weergegeven in Tabel B9.14, inclusief de implementatiegraden van systemen waaraan een additionele techniek is gekoppeld voor mestdroging of mestopslag langer dan twee weken buiten de stal.

Bij batterij/koloniehuisvesting wordt ervan uitgegaan dat het bij alle Rav-codes E1.5.x gaat om koloniehuisvesting.

Bij additionele technieken is conform de Rav alleen rekening gehouden met additionele techniek voor mestdroging en mestopslag bij E1.5 (batterij) en E1.8 (volière).

Tabel B9.14 Implementatiegraden van stalsystemen voor opfokhennen en -hanen van legrassen jonger dan ca. 18 weken / Implementation grades of housing systems for hens and roosters of laying breeds under approx. 18 weeks.

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
E1.1	0,1%	[1]
E1.2	0,8%	[1]
E1.3	0,4%	[1]
E1.5.1	0,7%	[1]
E1.5.2	8,5%	[1]
E1.5.4	0,8%	[1]
E1.7	7,7%	[2]
E1.8.1	20,8%	[3]
E1.8.2	19,3%	[4]
E1.8.3.1	7,9%	[4]
E1.8.3.2	4,8%	[4]
E1.8.4	2,2%	[4]
E1.8.5	3,0%	[4]
E1.9	0,9%	[5]
E1.10	1,4%	[5]
E1.11	1,1%	[6]
E1.14	13,9%	[6]
E1.100	5,8%	[2]
E1.Totaal / E1.Total	100%	
waarvan met additionele techniek / of which with additional technique	25,8%	

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

¹⁾ De indeling in groepen is weergegeven in Tabel B9.15 / The classification into groups is shown in Table B9.15.

In Tabel B9.15 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de typen huisvesting die in het rekenmodel worden onderscheiden. Voor verschillende systemen wordt ervan uitgegaan dat de ammoniakemissie per dierplaats in de praktijk hoger is dan de Rav-waarde (paragraaf 2.6).

Tabel B9.15 Emissiefactoren van stalsystemen voor opfokhennen en -hanen van legrassen jonger dan ca. 18 weken (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of hens and roosters of laying breeds younger than approx. 18 weeks (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem / Housing system	Emissiefactor ¹⁾ / Emission factor ¹⁾	Groep / Group
Verrijkte kooi-/koloniehuisvesting met vaste mest / Enriched cages and colony housing with solid manure	0,020	[1]
Grondhuisvesting zonder mestbeluchting / Floor housing without manure aeration	0,170	[2]
Grondhuisvesting met luchtwasser / Floor housing with air scrubber	0,038	[5]
Volièrehuisvesting zonder mestbeluchting / Aviary system without manure aeration	0,050	[3]
Volièrehuisvesting met mestbeluchting / Aviary system with manure aeration	0,050 (0,027)	[4]
Overig, heaters e.d. / Others, heaters etc.	0,120 (0,108)	[6]

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation grades and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

De bijtelling voor additionele technieken is voor volièresystemen zonder mestbeluchting 0,012 en voor volièresystemen met mestbeluchting 0,016 kg NH₃/dierplaats/jaar / The addition for additional techniques for aviary housing without manure aeration is 0.012 and for aviary housing with manure aeration 0.016 kg NH₃/animal place/year.

Hennen en hanen van legrassen van ca. 18 weken en ouder

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in Tabel B9.16, inclusief de implementatiegraden van systemen waaraan een additionele techniek is gekoppeld voor mestdroging of mestopslag langer dan twee weken buiten de stal.

Additionele techniek E7.10 verwijdert zowel fijnstof als ammoniak en komt voor bij volièresystemen. Hierdoor valt de emissiefactor per dierplaats bij deze systemen lager uit.

Batterijhuisvesting met natte mest is inmiddels verboden. De incidentele opgaven van dit systeem zijn opgeteld bij batterij-/koloniehuisvesting met vaste mest.

Het aandeel luchtwasser (< 1%) is aan volière met beluchting toegevoegd.

De vraag naar huisvesting in de Gecombineerde Opgave levert geen informatie over uitloop.

Tabel B9.16 Implementatiegraden van stalsystemen voor hennen en -hanen van legrassen van ca. 18 weken en ouder / Implementation grades of housing systems for hens and roosters of laying breeds of approx. 18 weeks and older.

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
E2.2	0,2%	[1]
E2.5.1	0,6%	[1]
E2.5.5	0,3%	[1]
E2.5.6	10,4%	[1]
E2.6	0,9%	[1]
E2.7	1,3%	[2]
E2.8	0,3%	[3]
E2.9.1	1,8%	[4]
E2.9.2	0,8%	[4]
E2.9.3	0,1%	[4]
E2.10	0,6%	[6]
E2.11.1	21,5%	[5]
E2.11.2.1	20,8%	[6]
E2.11.2.2	20,1%	[6]
E2.11.3	5,2%	[6]
E2.11.4	7,6%	[6]
E2.12.1	3,5%	[7]
E2.12.2	1,3%	[7]
E2.13	0,2%	[6]
E2.100	2,6%	[2]
E2.Totaal / E2.Total	100%	
waarvan met additionele techniek / of which with additional technique	50,6%	

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

¹⁾ De indeling in groepen is weergegeven in Tabel B9.17 / The classification into groups is shown in Table B9.17.

In Tabel B9.17 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de typen huisvesting die in het rekenmodel worden onderscheiden. Voor verschillende systemen wordt ervan uitgegaan dat de ammoniakemissie per dierplaats in de praktijk hoger is dan de Rav-waarde (paragraaf 2.6).

Tabel B9.17 Emissiefactoren van stalsystemen voor hennen en -hanen van legrassen van ca. 18 weken en ouder (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of hens and roosters of laying breeds of approx. 18 weeks and older (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem / Housing system	Emissiefactor ¹⁾ / Emission factor ¹⁾	Groep / Group
Verrijkte kooi-/koloniehuisvesting met vaste mest / Enriched cages and colony housing with solid manure	0,037	[1]
Grondhuisvesting zonder mestbeluchting of mestbanden / Floor housing without manure aeration or manure belts	0,402	[2]
Grondhuisvesting / Floor housing:		
perfosysteem / perfo system	0,140	[3]
mestbeluchting / manure aeration	0,303 (0,170)	[4]
mestbanden / manure belts	0,210 (0,100)	[7]
Volièrehuisvesting zonder mestbeluchting / Aviary system without manure aeration	0,088	[5]
Volièrehuisvesting met mestbeluchting incl. luchtwater / Aviary system with manure aeration incl. air scrubber	0,088 (0,043)	[6]

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation grades and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

De bijtelling voor additionele technieken voor mestdroging of mestopslag langer dan twee weken buiten de stal is voor reguliere volièresystemen 0,020, bij emissiearme volièresystemen 0,020 en bij grondhuisvesting met mestbeluchting 0,030 kg NH₃/dierplaats/jaar / The addition for additional techniques for manure drying or manure storage longer than two weeks outside the housing for aviary housing without manure aeration is 0.020, for aviary housing with manure aeration 0.020 and for floor housing with manure aeration 0.030 kg NH₃/animal place/year.

Ouderdieren van vleeskuikens jonger dan ca. 18 weken

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in Tabel B9.18. Volgens de toelichting in de Rav is er geen additionele techniek van toepassing op stalsystemen van deze diercategorie.

Tabel B9.18 Implementatiegraden van stalsystemen voor ouderdieren van vleeskuikens jonger dan ca. 18 weken / Implementation of housing systems for broiler breeders younger than approx. 18 weeks.

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
E3.1	6,1%	[1]
E3.3	8,4%	[2]
E3.4	11,7%	[2]
E3.6	1,4%	[1]
E3.7	3,7%	[2]
E3.8	20,1%	[2]
E3.100	48,5%	[3]
E3.Totaal / E3.Total	100%	

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

¹⁾ De indeling in groepen is weergegeven in Tabel B9.19 / The classification into groups is shown in Table B9.19.

In Tabel B9.19 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de typen huisvesting die in het rekenmodel worden onderscheiden. Voor verschillende systemen wordt ervan uitgegaan dat de ammoniakemissie per dierplaats in de praktijk hoger is dan de Rav-waarde (paragraaf 2.6).

Tabel B9.19 Emissiefactoren voor huisvesting van ouderdieren van vleeskuikens jonger dan ca. 18 weken (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of broiler breeders younger than of approx. 18 weeks (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem / Housing system	Emissiefactor ¹⁾ / Emission factor ¹⁾	Groep / Group
Luchtwasser / Air scrubber	0,017	[1]
Overige emissiearme huisvesting / Other low emission housing	0,122 (0,044)	[2]
Overige huisvesting / Other housing	0,122	[3]

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation grades and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Ouderdieren van vleeskuikens van ca. 18 weken en ouder

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in Tabel B9.20 inclusief de implementatiegraden van systemen waaraan een additionele techniek is gekoppeld voor mestdroging of mestopslag langer dan twee weken buiten de stal.

Tabel B9.20 Implementatiegraden van stalsystemen voor ouderdieren van vleeskuikens van ca. 18 weken en ouder / Implementation grades of housing systems for broiler breeders of approx. 18 weeks and older.

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
E4.1	4,8%	[1]
E4.2	1,5%	[2]
E4.3	2,3%	[2]
E4.4.1	28,8%	[3]
E4.4.2	1,1%	[4]
E4.4.3	33,0%	[4]
E4.4.4	8,0%	[4]
E4.5	2,5%	[5]
E4.6	1,6%	[6]
E4.8	4,2%	[7]
E4.9	0,3%	[6]
E4.100	12,0%	[8]
E4.Totaal / E4.Total	100%	
waarvan met additionele techniek / of which with additional technique	3,2%	

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

¹⁾ De indeling in groepen is weergegeven in Tabel B9.21 / The classification into groups is shown in Table B9.21.

In Tabel B9.21 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de typen huisvesting die in het rekenmodel worden onderscheiden.

Tabel B9.21 Emissiefactoren voor huisvesting van ouderdieren van vleeskuikens van ca. 18 weken en ouder (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of broiler breeders of approx. 18 weeks and older (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem / Housing system	Emissiefactor ¹⁾ / Emission factor ¹⁾	Groep / Group
Groepskooi met mestbanden en geforceerde mestbeluchting / Colony housing with manure belts and forced manure drying	0,063	[1]
Volièrehuisvesting met mestbeluchting / Aviary system with manure aeration	0,115	[2]
Grondhuisvesting met mestbeluchting van bovenaf / Floor housing with manure aeration from above	0,310 (0,196)	[3]
Grondhuisvesting met verticale slangen in de mest of via buizen onder de beun / Floor housing with vertical aeration tubes in the manure or through tubes under the bin	0,456 (0,342)	[4]
Perfosysteem / Perfo system	0,286 (0,181)	[5]
Luchtwassers / Air scrubbers	0,046	[6]
Grondhuisvesting met mestbanden / Floor housing with manure belts	0,303 (0,192)	[7]
Overige huisvesting / Other housing	0,456	[8]

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation grades and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

De bijtelling voor additionele technieken is bij groepskooi 0,002 en bij volièresystemen met mestbeluchting 0,031 kg NH₃/dierplaats/jaar / The addition for additional techniques for group cages is 0.002 and for aviary housing with manure aeration 0.031 kg NH₃/animal place/year.

Vleeskuikens

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in Tabel B9.22.

Tabel B9.22 Implementatiegraden van stalsystemen voor vleeskuikens / Implementation grades of housing systems for broilers.

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
E5.1	0,4%	[1]
E5.2	0,1%	[1]
E5.4	2,4%	[3]
E5.5	1,7%	[4]
E5.6	12,2%	[5]
E5.7	0,3%	[3]
E5.8	1,5%	[2]
E5.9.1.1.5	0,1%	[5]
E5.9.1.2.3	0,2%	[2]
E5.9.1.2.5	0,1%	[5]
E5.10	23,4%	[5]
E5.11	28,0%	[5]
E5.14	17,9%	[5]
E5.15	3,4%	[5]
E5.100	8,4%	[6]
E5.Totaal / E5.Total	100%	

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

¹⁾ De indeling in groepen is weergegeven in Tabel B9.23 / The classification into groups is shown in Table B9.23.

In Tabel B9.23 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de typen huisvesting die in het rekenmodel worden onderscheiden.

Tabel B9.23 Emissiefactoren van stalsystemen voor vleeskuikens (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of broilers (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem / Housing system	Emissiefactor ¹⁾ / Emission factor ¹⁾	Groep / Group
Vloer met strooiseldroging / Floor with litter drying	0,005	[1]
Etagesystemen / Multi-level system	0,016	[2]
Luchtwassers / Air scrubbers	0,009	[3]
Grondhuisvesting met vloerverwarming en -verkoeling / Floor housing with floor heating and cooling	0,068 (0,038)	[4]
Mixluchtventilatie, warmteheaters en ventilatoren, luchtmenging / Mixed air ventilation, heaters and fans, air mixing	0,068 (0,018)	[5]
Overige huisvesting / Other housing	0,068	[6]

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation grades and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Kalkoenen

De implementatiegraden van de stalsystemen voor vleeskalkoenen zijn weergegeven in Tabel B9.24. De analyse beperkt zich tot de staltypen voor vleeskalkoenen (F4) aangezien kalkoenen voor de broedeierproductie niet voorkomen.

Tabel B9.24 Implementatiegraden van stalsystemen voor vleeskalkoenen / Implementation grades of housing systems for meat turkeys.

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
F4.3	1,3%	[1]
F4.5	7,8%	[1]
F4.8	9,9%	[1]
F4.9	4,2%	[1]
F4.100	76,7%	[2]
F4.Totaal / F4.Total	100%	

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

¹⁾ De indeling in groepen is weergegeven in Tabel B9.25 / The classification into groups is shown in Table B9.25.

In Tabel B9.25 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de typen huisvesting die in het rekenmodel worden onderscheiden.

Tabel B9.25 Emissiefactoren van stalsystemen voor vleeskalkoenen (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of meat turkeys (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem / Housing system	Emissiefactor / Emission factor	Groep / Group
Emissiearme huisvesting / Low emission housing	0,377	[1]
Overige huisvesting / Other housing	0,932	[2]

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Eenden

De implementatiegraden van de stalsystemen voor eenden zijn weergegeven in Tabel B9.26. Staltypen van zowel vleeseenden als ouderdieren zijn geselecteerd. Staltype G1.100 is niet-emissiearme huisvesting van ouderdieren tot 24 maanden. G2.1 is huisvesting van vleeseenden die binnen worden gemest.

Tabel B9.26 *Implementatiegraden van stalssystemen voor eenden / Implementation grades of housing systems for ducks.*

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep¹⁾ / Group¹⁾
G1.100	10,9%	[2]
G2.1.1	7,8%	[1]
G2.1.100	81,3%	[2]
G.Totaal / G.Total	100%	

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

¹⁾ De indeling in groepen is weergegeven in Tabel B9.27 / The classification into groups is shown in Table B9.27.

In Tabel B9.27 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de typen huisvesting die in het rekenmodel worden onderscheiden.

Tabel B9.27 *Emissiefactoren van stalssystemen voor eenden (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of ducks (kg NH₃/animal place/year).*

Stalsysteem / Housing system	Emissiefactor / Emission factor	Groep / Group
Luchtwassers / Air scrubbers	0,021	[1]
Overige huisvesting (G2.1.100) / Other housing (G2.1.100)	0,210	[2]

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Bijlage 10 NH₃-emissiefactoren rundveestallen

Tabel B10.1 NH₃-emissiefactoren voor rundveestallen (% van TAN-excretie) / NH₃ emission factors for cattle housing (% of TAN excretion).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Melkkoeien / Dairy cows																
drijfmest: gemiddeld / slurry: average	13,1	13,0	13,3	13,0	12,8	12,8	13,1	12,9	12,3	12,6	12,2	12,4	13,5	13,8	14,4	
vaste mest / solid manure	15,6	15,4	16,1	15,4	15,0	15,1	15,7	15,4	14,2	14,6	14,0	14,3	16,2	16,2	16,9	
Vrouwelijk jongvee / Female young stock																
drijfmest: gemiddeld / slurry: average	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	11,2	11,7	12,2	
vaste mest / solid manure	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,6	12,1	12,7	
Witvleeskalveren / Calves for white veal production	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,2	27,2	27,2	27,2	27,3	27,3	
Rosévleeskalveren / Calves for rosé veal production	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,7	14,4	15,0	15,7	16,4	17,1	
Overig rundvee ¹⁾ / Other cattle ¹⁾	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,6	12,1	12,7	
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melkkoeien / Dairy cows																
drijfmest: gemiddeld / slurry: average	14,9	15,2	15,3	15,8	15,3	15,2	15,2	15,2	15,2	15,1	15,1	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
vaste mest / solid manure	17,6	17,9	18,3	18,4	18,2	18,2	18,0	17,9	18,0	18,1	17,9	17,5	17,5	17,5	17,2	17,2
Vrouwelijk jongvee / Female young stock																
drijfmest: gemiddeld / slurry: average	12,7	13,2	13,7	13,7	13,7	13,7	13,9	13,9	13,9	13,9	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3
vaste mest / solid manure	13,2	13,7	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3
Witvleeskalveren / Calves for white veal production	27,3	27,3	27,4	27,4	27,4	27,4	26,3	26,2	26,1	26,1	26,5	26,6	26,4	26,4	26,3	26,0
Rosévleeskalveren / Calves for rosé veal production	17,8	18,4	19,1	19,8	20,5	21,2	20,9	21,5	21,4	21,4	21,8	21,8	21,7	21,7	21,5	21,4
Overig rundvee ¹⁾ / Other cattle ¹⁾	13,2	13,7	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3

¹⁾ Mannelijk jongvee, fokstieren, vleesstieren, zoog-, mest- en weidekoeien / Male young stock, breeding bulls, beef bulls, suckling cows and female fatteners.

NB De emissiefactoren zijn het gewogen gemiddelde van de factoren per staltype / Note: The emission factors are the weighted average of the factors per housing type.

Bijlage 11 NH₃-emissiefactoren voor varkensstallen

Tabel B11.1 NH₃-emissiefactoren voor varkensstallen (% van TAN-excretie) / NH₃ emission factors for pig housing (% of TAN excretion).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Fokzeugen incl. biggen tot 25 kg / Sows incl. piglets up to 25 kg	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,3	26,3	26,3	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1
Dekberen / Breeding boars	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	25,4	25,4	25,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
Vleesvarkens / Fattening pigs	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,3	39,3	39,3	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6
Opfokvarkens / Gilts and young boars	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,0	39,0	39,0	38,3	38,3	38,3	38,3	38,3

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fokzeugen incl. biggen tot 25 kg / Sows incl. piglets up to 25 kg	23,8	23,8	23,5	23,5	23,5	22,1	20,0	19,5	17,1	16,7	16,2	16,0	15,1	14,0	13,5	13,3
Dekberen / Breeding boars	25,8	25,8	25,7	25,7	25,7	25,6	24,4	24,2	24,1	24,0	21,5	21,3	20,8	16,7	19,0	16,7
Vleesvarkens / Fattening pigs	35,2	35,2	34,7	34,7	34,7	31,8	26,4	25,8	22,4	22,1	22,2	21,1	20,8	18,7	17,7	17,0
Opfokvarkens / Gilts and young boars	35,2	35,2	34,8	34,8	34,8	31,9	26,0	25,3	22,4	22,1	22,2	21,1	20,8	18,7	17,7	17,0

Bijlage 12 NH₃-emissiefactoren voor pluimveestallen

Tabel B12.1 NH₃-emissiefactoren voor pluimveestallen (% van TAN-excretie) / NH₃ emission factors for poultry housing (% of TAN excretion).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Leghennen < 18 weken / Laying hens < 18 weeks:															
batterijhuisvesting met drijfmest / battery cages with slurry	10,2	10,2	10,2	10,2	9,6	9,7	9,7	9,7	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3
huisvesting met vaste mest / housing with solid manure	50,5	50,5	50,5	50,5	23,9	23,1	23,1	23,1	24,2	24,2	24,2	23,4	23,4	28,4	28,4
Leghennen ≥ 18 weken / Laying hens ≥ 18 weeks:															
batterijhuisvesting met drijfmest / battery cages with slurry	7,1	7,1	7,1	7,1	6,9	6,1	6,1	6,1	7,7	7,7	7,7	7,5	7,5	6,9	6,9
huisvesting met vaste mest / housing with solid manure	22,1	22,1	22,1	22,1	22,0	19,6	19,6	19,8	22,1	22,4	22,6	20,7	21,0	24,5	24,8
Ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / Broiler breeders < 18 weeks															
Ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / Broiler breeders < 18 weeks	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7
Ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / Broiler breeders ≥ 18 weeks															
Ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / Broiler breeders ≥ 18 weeks	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,5	53,1	52,8	52,4	52,0	51,6	51,3	50,9
Vleeskuikens / Broilers															
Vleeskuikens / Broilers	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6
Eenden / Ducks															
Eenden / Ducks	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7
Kalkoenen / Turkeys															
Kalkoenen / Turkeys	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2	44,7	47,1	49,5	52,0	54,4	56,8

Tabel B12.1 *Vervolg / continuation.*

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>Leghennen < 18 weken / Laying hens < 18 weeks:</i>																
batterijhuisvesting met drijfmest / battery cages with slurry	10,3	10,3	9,0	9,0	9,0	9,0	8,3	8,3	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.
huisvesting met vaste mest / housing with solid manure	28,0	28,0	23,6	23,6	23,6	23,6	26,9	26,9	24,0	24,0	24,9	25,3	24,7	25,0	25,3	25,9
<i>Leghennen ≥ 18 weken / Laying hens ≥ 18 weeks:</i>																
batterijhuisvesting met drijfmest / battery cages with slurry	6,9	6,9	11,1	11,1	11,1	11,1	8,6	8,6	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.
huisvesting met vaste mest / housing with solid manure	24,7	25,1	20,3	20,6	20,6	18,5	22,5	22,5	18,4	18,4	16,7	16,8	16,6	17,4	17,5	17,6
Ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / Broiler breeders < 18 weeks	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,2	51,2	51,2	51,1	50,3	49,8	50,2	49,3	48,8	48,3
Ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / Broiler breeders ≥ 18 weeks	42,3	42,0	44,7	44,4	44,4	43,6	40,2	40,1	40,1	40,0	38,3	37,2	37,8	39,8	39,9	39,4
Vleeskuikens / Broilers	17,6	17,6	18,0	18,0	18,0	17,7	17,3	17,3	16,9	16,9	17,3	17,2	17,3	17,3	17,3	17,3
Eenden / Ducks	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	27,8	27,9	27,9	27,7	28,1	27,6
Kalkoenen / Turkeys	53,0	54,8	54,5	56,1	56,1	56,1	65,1	65,1	65,0	65,0	60,7	59,2	56,2	54,9	57,0	57,3

Bijlage 13 Mestopslag buiten de stal

Tabel B13.1 Mestopslag buiten de stal (% van geproduceerde mest) / Manure storage outside the animal housing (% of produced manure).

Mestsoort / Manure type	1990-2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010-2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rundveedrijfmest / Cattle slurry	25	27	27	27	27	27	24	24	23	23	23	23	20	20	20	20
Varkensdrijfmest / Pig slurry	10	15	15	15	15	15	21	21	19	19	19	19	19	19	19	19
Pluimveedrijfmest / Poultry slurry	15	88	88	88	88	88	100	100	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.
Drijfmest van pelsdieren / Slurry from fur-bearing animals	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Vaste mest van graasdieren, varkens en konijnen / Solid manure from grazing livestock, pigs and rabbits	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Vaste pluimveemest / Solid poultry manure:																
gedroogde bandmest (kooien en volière) / forced dried manure from cages and aviary systems	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
nagedroogde mest / additionally dried manure	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
legpluimvee - strooiselmest / laying hen litter	100	90	60	40	0	0	0	40	40	45	35	35	40	45	35	40
vleeskuikenmest / broiler litter	100	85	65	70	40	35	25	25	30	35	20	25	25	15	0	10
eendenmest / duck litter	100	100	100	100	85	90	95	95	100	85	70	65	75	70	75	85
kalkoenenmest / turkey litter	100	75	5	95	0	0	0	0	0	0	25	30	15	10	0	0

Bronnen: Landbouwtelling (opslagcapaciteit), WUM (mestproductie) en Vervoersbewijzen Dierlijke Mest / Source: Agricultural census (storage capacity), WUM (manure production) and Registered transports of livestock manure

Tabel B13.2 Afdgedekte mestopslagen (% van buiten de stal opgeslagen mest) / Covered manure storage (% of stored manure outside the animal housing).

Mestsoort / Manure type	1990 ¹⁾	1991 ¹⁾	1992-1996 ²⁾	1997-2004 ³⁾	2005-2020 ⁴⁾
Runderdrijfmest / Cattle slurry	25	25		67	100
Varkensdrijfmest / Pig slurry	70	75		100	100
Pluimveedrijfmest / Poultry slurry					
drijfmest uit open stalopslag / slurry from open storage in animal houses	60	70		100	100
drijfmest van mestbandafvoer / slurry from manure belt removal	0	17		100	100

¹⁾ Van der Hoek (1994).

²⁾ Landbouwtelling 1993.

³⁾ Van der Hoek (2002).

⁴⁾ Hoogeveen et al. (2010).

NB Vaste mestopslagen zijn niet afgedekt / Note: Solid manure storages are not covered.

Tabel B13.3 Emissiefactoren voor NH₃-N uit mestopslag buiten de stal (% van opgeslagen N) / NH₃-N emission factors from manure storages outside the animal housing (% of stored N).

Mestsoort / Manure type	1990-2004 ¹⁾		2005-2020 ²⁾
	niet afgedekt / not covered	afgedekt / covered	afgedekt / covered
Runderdrijfmest / Cattle slurry	4,80	0,96	1,00
Vleesvarkensdrijfmest / Fattening pig slurry	8,30	1,66	2,00
Fokvarkensdrijfmest / Breeding pig slurry	11,80	2,36	2,00
Mest van pelsdieren en konijnen / Manure from fur-bearing animals and rabbits	2,00	2,00	2,00
Pluimveedrijfmest / Poultry slurry			
drijfmest uit open stalopslag / slurry from open storage in animal houses	14,00	2,80	1,00
drijfmest van mestbandafvoer / slurry from manure belt removal	4,50	0,90	1,00
Vaste graasdiermest / Solid manure from grazing livestock	2,45	0,49	2,00
Vaste varkensmest / Solid pig manure			2,00
Vaste pluimveemest / Solid poultry manure			
deeppit / deep pit	4,20	n.v.t. / n.a.	4,20
voorgedroogde bandmest batterijhuisvesting / pre-dried manure from battery cages with manure belts	5,30	n.v.t. / n.a.	*
volièrehuisvesting / aviary housing	9,50	n.v.t. / n.a.	*
nagedroogde mest / additional dried manure	0,00	n.v.t. / n.a.	0,00
legpluimvee-strooiselmest / laying hen litter	3,00	n.v.t. / n.a.	2,50
vleespluimvee-strooiselmest / meat poultry litter	2,70	n.v.t. / n.a.	2,50
*Voorgedroogde bandmest en volièreremest ³⁾ / pre-dried belt manure and manure from aviary housing ³⁾			kg NH ₃ per dierplaats / kg NH ₃ per animal place
laying hens < 18 weeks / laying hens < 18 weeks			0,025
laying hens ≥ 18 weeks / laying hens ≥ 18 weeks			0,050
ouderdieren van vleeskuikens / broiler parents			0,075

¹⁾ Van der Hoek (2002).

²⁾ Hoogeveen et al. (2010).

³⁾ Oenema et al. (2000).

Bijlage 14 Mestbewerking

Tabel B14.1 N-aanvoer per mestbewerkingstechniek (miljoen kg) / N-supply per manure treatment technique (million kg).

Mestsoort / Manure type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Mestscheiding en kalvergierzuivering / Separation of slurry and treatment of veal calves slurry															
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry															
Drijfmest jongvee / Young stock slurry															
Vleeskalvermest / Veal calves slurry	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750	1,625	1,750	1,750	1,800	1,700	1,820	1,701	1,547	1,463	1,461
Vleesvarkens / Fattening pig slurry															
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry															
Mineralenconcentraat / Mineral concentrates															
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry															
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry															
Mestvergisting / Manure digestion															
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry															
Drijfmest jongvee / Young stock slurry															
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry															
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry															
Mest drogen en korrelen / Drying and pelletizing manure															
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure									2,623	3,813	3,240	2,700	2,673	2,275	2,967
Vleeskuikenmest / Broiler litter															
Mestverbranding (vooropslag) / Manure incineration (storage before incineration)															
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure												0,572	1,073	0,431	0,773
Vleeskuikenmest / Broiler litter															
Kalkoenenmest / Turkey manure															

Tabel B14.1 *Vervolg / continuation.*

Mestsoort / Manure type	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Mestscheiding en kalvergiezuivering / Separation of slurry and treatment of veal calves slurry																
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry					0,149	0,435	0,697	1,274	1,867	3,068	5,940	7,765	5,558	2,375	1,740	1,842
Drijfmest jongvee / Young stock slurry					0,037	0,105	0,183	0,331	0,484	0,818	1,495	1,728	1,121	0,443	0,304	0,315
Vleeskalvermest / Veal calves slurry	1,455	1,691	1,778	1,855	1,885	1,969	1,955	1,990	2,000	2,117	2,534	2,683	2,738	2,975	2,830	2,848
Vleesvarkens / Fattening pig slurry					0,864	1,455	2,636	3,678	3,791	4,810	7,780	10,390	10,721	11,771	13,087	12,250
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry					0,413	0,713	1,261	1,669	1,921	2,361	3,912	5,159	5,321	5,847	6,305	6,244
Mineralenconcentraat / Mineral concentrates																
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry							1,295	1,908	1,887	1,116	2,511	2,506	2,876	3,239	2,939	3,831
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry							0,336	0,466	0,377	0,265	0,431	0,457	0,552	0,699	0,699	1,076
Mestvergisting / Manure digestion																
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry		0,552	0,727	1,162	1,439	2,590	3,035	3,061	3,082	2,634	2,631	3,042	2,707	2,298	2,267	2,996
Drijfmest jongvee / Young stock slurry		0,108	0,138	0,255	0,359	0,651	0,798	0,796	0,799	0,702	0,662	0,677	0,546	0,429	0,397	0,513
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry		0,445	0,999	2,603	2,265	2,958	2,808	3,588	4,168	5,183	4,682	5,367	5,663	4,728	4,863	5,390
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry		0,206	0,467	1,153	1,009	1,421	1,344	1,628	2,112	2,544	2,354	2,665	2,811	2,349	2,343	2,747
Mest drogen en korrelen / Drying and pelletizing manure																
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure	3,122	3,149	2,616	3,162	3,734	3,481	3,312	3,896	3,587	4,121	4,598	5,274	5,757	5,374	5,057	4,305
Vleeskuikenmest / Broiler litter			0,396	0,186	0,134	0,207	0,188	0,012	0,010	0,414	0,743	0,534	0,440	0,461	0,484	0,460
Mestverbranding (vooropslag) / Manure incineration (storage before incineration)																
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure	0,745	0,312		3,465	5,194	5,779	5,924	5,727	6,048	5,731	6,284	5,824	5,223	3,932	3,963	4,193
Vleeskuikenmest / Broiler litter				1,918	4,738	7,016	6,543	7,544	7,112	6,574	7,001	6,742	7,225	6,405	8,062	8,057
Kalkoenenmest / Turkey manure				0,459	0,715	0,932	0,883	0,874	0,811	0,690	0,802	0,695	0,679	0,596	0,609	0,674

Bronnen: Vervoersbewijzen Dierlijke Mest (bewerkt) en praktijkgegevens mestscheiding / Sources: Registered transports of livestock manure (adapted) and practice data on manure separation.

Bijlage 15 Mestafzet buiten de landbouw

Tabel B15.1 Afzet van dierlijke mest van landbouwbedrijven bij hobbybedrijven en particulieren (miljoen kg P₂O₅) / Disposal of manure from agricultural holdings to hobby farms and private parties (million kg P₂O₅).

Mestsoort / Manure type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Melk- en kalfkoeien - drijfmest / Dairy cows - slurry	0,157	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281	0,332	0,482	0,298	0,193	0,178	0,210	0,235	0,247
Melk- en kalfkoeien - vaste mest / Dairy cows - solid manure															
Jongvee incl. fokstieren - drijfmest / Young stock incl. breeding bulls - slurry	0,050	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,942	1,021	0,888	0,528	0,421	1,019	0,853	0,450
Jongvee incl. fokstieren - vaste mest / Young stock incl. breeding bulls - solid manure															
Vleesvee excl. vleeskalveren - drijfmest / Beef cattle excl. veal calves - slurry	0,250	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,081	0,073	0,028	0,044	0,068	0,093	0,087	0,064
Vleesvee excl. vleeskalveren - vaste mest / Beef cattle excl. veal calves - solid manure	0,017	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,266	0,288	0,194	0,208	0,165	0,245	0,221	0,106
Vleeskalveren / Veal calves	0,259	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,085	0,056	0,049	0,057	0,105	0,072	0,112	0,021
Schapen / Sheep	0,053														
Geiten / Goats															
Paarden / Horses															
Vleesvarkens drijfmest / Fattening pig slurry	1,546	3,976	3,976	3,976	3,976	3,976	3,976	4,686	4,559	3,021	1,650	5,796	4,031	3,828	4,458
Fokvarkens drijfmest / Breeding pig slurry	0,683	0,179	0,179	0,179	0,179	0,179	0,179	0,210	0,255	0,237	0,203	0,111	0,086	0,087	0,102
Fokvarkens vaste mest / Breeding pig solid manure															
Legpluimvee drijfmest / Laying poultry slurry	2,755	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,197	0,166	0,192	0,159	0,010	0,008	0,261	0,221
Legpluimvee vaste mest / Laying poultry solid manure															
Vleeskuikenmest / Broiler litter															
Eenden- en kalkoenenmest / Duck and turkey manure															
Konijnenmest / Rabbit manure															
Nertsenmest / Mink manure															
Totaal in miljoen kg P₂O₅ / Total in million kg P₂O₅	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	6,799	6,900	4,907	3,042	6,854	5,764	5,684	5,669
Totaal in miljoen kg N¹⁾ / Total in million kg N¹⁾	9,707	11,161	11,827	11,769	12,203	12,480	12,808	15,760	15,662	11,092	6,886	14,528	12,711	12,124	11,918

Tabel B15.1 *Vervolg / continuation.*

Mestsoort / Manure type	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en kalfkoeien - drijfmest / Dairy cows - slurry	0,810	1,050	0,645	1,127	1,300	0,318	0,321	0,352	1,096	1,156	1,273	1,275	0,930	0,836	0,800	0,699
Melk- en kalfkoeien - vaste mest / Dairy cows - solid manure					0,070	0,219	0,233	0,244	0,259	0,253	0,318	0,376	0,080	0,065	0,066	0,064
Jongvee incl. fokstieren - drijfmest / Young stock incl. breeding bulls - slurry	0,987	0,007	0,066	0,302	0,321	0,920	0,920	0,920	0,440	0,440	0,935	0,935	0,176	0,143	0,128	0,107
Jongvee incl. fokstieren - vaste mest / Young stock incl. breeding bulls - solid manure				0,083	0,087	0,228	0,228	0,228	0,372	0,372			0,193	0,144	0,103	0,092
Vleesvee excl. vleeskalveren - drijfmest / Beef cattle excl. veal calves - slurry	0,038		0,028	0,063	0,202	0,012	0,012	0,012	0,039	0,039	0,007	0,007	0,022	0,022	0,021	0,016
Vleesvee excl. vleeskalveren - vaste mest / Beef cattle excl. veal calves - solid manure	0,045	0,081		0,005	0,005	0,026	0,026	0,026	0,014	0,014	0,005	0,005	0,125	0,113	0,106	0,098
Vleeskalveren / Veal calves	0,184	0,346	0,493	0,384	0,240	0,329	0,345	0,340	0,291	0,291	0,164	0,142	0,172	0,233	0,243	0,211
Schape / Sheep	0,265	0,068	0,006	0,005	0,032	0,005	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,008	0,009	0,007	0,006	0,005
Geiten / Goats		0,013	0,014	0,015	0,012	0,085	0,086	0,093	0,165	0,160	0,361	0,359	0,042	0,045	0,048	0,019
Paarden / Horses		0,030	0,034	0,025	0,036	0,035	0,039	0,032	0,037	0,036	0,038	0,042	0,058	0,062	0,067	0,067
Vleesvarkens drijfmest / Fattening pig slurry	2,727	1,682	1,766	0,981	1,085	1,478	1,617	1,649	1,594	1,433	0,572	0,454	0,730	0,582	0,607	0,489
Fokvarkens drijfmest / Breeding pig slurry	1,382	2,463	2,123	1,997	1,918	1,043	1,148	1,175	0,883	0,831	1,122	1,062	0,531	0,441	0,457	0,422
Fokvarkens vaste mest / Breeding pig solid manure						0,085	0,132	0,164	0,079	0,053	0,060	0,055	0,050	0,062	0,033	0,020
Legpluimvee drijfmest / Laying poultry slurry	0,199	0,017	0,003													
Legpluimvee vaste mest / Laying poultry solid manure		0,085	0,062	0,067	0,064	0,061	0,106	0,145	0,700	0,184	0,366	0,386	0,448	0,400	0,410	0,381
Vleeskuikenmest / Broiler litter		0,043	0,037	0,036	0,021	0,019	0,012	0,021	0,028	0,052	0,054	0,049	0,059	0,051	0,050	0,066
Eenden- en kalkoenenmest / Duck and turkey manure				0,002	0,001	0,002	0,001	0,017	0,035	0,001	0,001	0,002	0,010	0,007	0,003	0,002
Konijnenmest / Rabbit manure		0,039	0,067	0,056	0,047	0,002	0,002	0,002	0,001	0,003	0,004	0,003	0,003	0,001	0,004	0,001
Nertsenmest / Mink manure		0,014	0,010	0,008	0,005	0,005	0,018	0,033	0,022	0,018	0,040	0,035	0,009	0,013	0,008	0,005
Totaal in miljoen kg P₂O₅ / Total in million kg P₂O₅	6,637	5,938	5,354	5,156	5,446	4,872	5,252	5,460	6,061	5,342	5,327	5,195	3,647	3,227	3,160	2,764
Totaal in miljoen kg N¹⁾ / Total in million kg N¹⁾	14,417	11,708	10,644	10,883	11,550	10,664	11,831	12,702	13,862	12,708	12,403	12,600	8,862	8,070	7,946	7,110

¹⁾ De mestafzet uitgedrukt in N is berekend door de afzet in P₂O₅ te vermenigvuldigen met de N/P₂O₅-verhouding van opgeslagen mest / The manure removal expressed as N is calculated by multiplication of P₂O₅ removal with the N/P₂O₅ ratio of stored manure.

Bron: Vervoersbewijzen dierlijke mest (bewerkt) / Source: Registered transports of livestock manure (adapted).

Tabel B15.2 Afzet van dierlijke mest van landbouwbedrijven naar natuurterreinen (miljoen kg P₂O₅) / Disposal of manure from agricultural holdings to nature areas (million kg P₂O₅).

Mestsoort / Manure type	1990-2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vrouwelijk jongvee en fokstieren / Female young stock and breeding bulls		0,216	0,221	0,167	0,192	0,204	0,184	0,189	0,183	0,200	0,205	0,197	0,386	0,290	0,254	0,240
Melk- en kalfkoeien / Dairy cows		0,308	0,289	0,372	0,326	0,570	0,608	0,693	0,755	0,763	0,802	0,854	0,532	0,501	0,530	0,545
Vleeskalveren / Veal calves						0,001		0,002	0,003	0,005	0,003	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001
Zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / Suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr		0,056	0,062	0,050	0,054	0,051	0,053	0,056	0,044	0,045	0,044	0,042	0,041	0,044	0,039	0,035
Overig vleesvee / Other beef cattle		0,021	0,022	0,017	0,020	0,019	0,017	0,018	0,016	0,016	0,016	0,013	0,146	0,125	0,139	0,139
Schapen / Sheep		0,068	0,070	0,059	0,066	0,077	0,085	0,097	0,093	0,094	0,092	0,088	0,091	0,105	0,111	0,102
Geiten / Goats						0,005	0,007	0,011	0,012	0,013	0,014	0,011	0,009	0,008	0,008	0,010
Paarden en pony's / Horses and ponies		0,030	0,037	0,035	0,042	0,042	0,048	0,050	0,049	0,045	0,042	0,038	0,040	0,053	0,056	0,061
Vleesvarkens / Fattening pigs						0,006	0,007	0,002	0,003	0,009	0,001	0,006	0,002	0,001	0,002	
Fokvarkens / Breeding pigs						0,004	0,006	0,007	0,003	0,003	0,006	0,002	0,004	0,003	0,003	0,004
Pluimvee / Poultry						0,001	0,002	0,003	0,007	0,005	0,002		0,003	0,003	0,002	
Konijnen en pelsdieren / Rabbits and fur-bearing animals								0,015	0,003	0,003						
Totaal in miljoen kg P₂O₅ / Total in million kg P₂O₅		0,700	0,700	0,700	0,700	0,981	1,017	1,142	1,171	1,202	1,226	1,253	1,257	1,134	1,146	1,137
Totaal in miljoen kg N¹⁾ / Total in million kg N¹⁾		2,214	2,150	2,235	2,298	2,939	3,046	3,340	3,520	3,465	3,322	3,775	4,084	3,867	4,060	4,227

¹⁾ De mestafzet uitgedrukt in N is berekend door de afzet in fosfaat te vermenigvuldigen met de N/P₂O₅-verhouding van opgeslagen mest / The manure removal expressed as nitrogen is calculated by multiplication of phosphate removal with the N/P₂O₅ ratio of stored manure.

NB Inclusief de excretie van landbouwdieren die grazen in natuurterreinen. De totale excretie in natuurterreinen is verdeeld over de diersoorten naar rato van de fosfaatexcretie tijdens beweiding / Including excretion of livestock grazing in nature areas. The total excretion in nature areas is divided among the livestock categories in proportion to the phosphate excretion during grazing.

Bron: Vervoersbewijzen dierlijke mest (bewerkt) en Luesink et al. (2011) / Source: Registered transports of livestock manure (adapted) and Luesink et al. (2011).

Tabel B15.3 Afzet van dierlijke mest buiten de Nederlandse landbouw door mestverwerking (miljoen kg P₂O₅) / Disposal of manure from agriculture by manure processing (million kg P₂O₅).

Mestsoort / Manure type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Mest van melk- en kalfkoeien / Dairy cow manure					0,200	0,200	0,100	0,100	0,300	0,300	0,100	0,200	0,100		
Mest van jongvee en fokstieren / Young stock and breeding bull manure															
Mest van vleesrundvee excl. vleeskalveren / Beef cattle manure excl. veal calves															
Geitenmest / Goat manure															
Paardenmest / Horse manure															
Vleeskalvermest / Veal calf manure										0,100	0,300	0,200	0,200		
Vleesvarkensmest / Fattening pig manure	0,178				0,600	0,400	0,100	0,200	0,100	0,300	0,100	1,100	0,900	0,600	0,500
Fokvarkensmest / Breeding pig manure					0,200	0,200	0,100	0,100	0,100			0,100		0,100	0,100
Legpluimveemest / Laying poultry manure					3,200	2,500	1,400	0,830	2,000	3,700	5,200	6,300	7,300	4,250	8,800
Vleeskuikenmest / Broiler manure	4,881	3,400	5,600	7,700	8,762	8,514	4,900	4,000	3,300	5,000	6,200	6,400	7,100	2,750	1,500
Eendenmest / Duck manure															
Kalkoenenmest / Turkey manure															
Pluimveemestkorrels / Poultry manure pellets	0,266					0,100	0,300	0,800	2,600	3,000	2,600	2,700	2,300	2,100	2,200
Konijnenmest / Rabbit manure														0,161	0,183
Mest van pelsdieren / Manure from fur-bearing animals					0,400	0,400	0,300		0,100	0,200	0,300	0,800	1,258	1,121	1,217
Totaal in miljoen kg P₂O₅ / Total in million kg P₂O₅	5,325	3,400	5,600	7,700	13,362	12,314	7,200	6,030	8,500	12,600	14,800	17,800	19,158	11,082	14,500
Totaal in miljoen kg N¹⁾ / Total in million kg N¹⁾	12,562	8,901	13,678	18,020	26,410	28,715	16,950	13,482	16,557	22,393	25,078	32,442	35,450	18,917	23,116

Tabel B15.3 Vervolg / continuation.

Mestsoort / Manure type	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Mest van melk- en kalfkoeien / Dairy cow manure	0,040	0,050	0,095	0,455	0,397	0,267	0,281	0,350	0,445	0,756	1,279	1,792	1,238	0,582	0,367	0,433
Mest van jongvee en fokstieren / Young stock and breeding bull manure													0,217	0,094	0,056	0,065
Mest van vleesrundvee excl. vleeskalveren / Beef cattle manure excl. veal calves	0,045												0,027	0,014	0,009	0,010
Geitenmest / Goat manure		0,001	0,010	0,003	0,005	0,043	0,047	0,096	0,015	0,018	0,037	0,043	0,018	0,022	0,055	0,073
Paardenmest / Horse manure	0,167	0,452	0,491	0,487	0,436	0,326	0,243	0,302	0,381	0,412	0,299	0,189	0,160	0,123	0,071	0,046
Vleeskalvermest / Veal calf manure	0,141	0,008	0,025	0,035	0,031	0,059	0,040	0,049	0,098	0,217	0,183	0,227	0,153	0,123	0,129	0,145
Vleesvarkensmest / Fattening pig manure	1,399	0,493	0,445	1,977	3,279	1,973	2,306	3,358	3,327	4,471	6,165	7,193	8,175	8,008	8,546	8,505
Fokvarkensmest / Breeding pig manure	0,480	0,204	0,881	2,300	1,011	0,886	1,309	1,726	1,601	2,311	3,327	4,700	3,725	4,098	4,486	4,789
Legpluimveemest / Laying poultry manure	11,372	6,890	10,902	12,955	14,852	16,329	15,013	14,919	15,027	15,345	16,037	16,309	15,069	14,139	14,685	14,235
Vleeskuikenmest / Broiler manure	3,829	3,365	4,649	5,740	6,139	6,591	6,388	5,990	6,224	5,919	5,975	5,987	5,499	4,767	4,875	4,828
Eendenmest / Duck manure		0,001	0,021	0,049	0,037	0,029	0,026	0,014	0,003	0,063	0,108	0,122	0,093	0,102	0,093	0,047
Kalkoenenmest / Turkey manure		0,965	0,698	0,909	1,035	0,968	0,921	0,752	0,824	0,714	0,635	0,511	0,524	0,401	0,372	0,408
Pluimveemestkorrels / Poultry manure pellets	2,400	2,414	2,188	2,572	2,882	2,730	2,349	2,846	2,827	3,245	3,877	4,063	4,521	3,972	3,873	3,193
Konijnenmest / Rabbit manure				0,043	0,053	0,027	0,009	0,006	0,007	0,032	0,080	0,103	0,089	0,041	0,079	0,113
Mest van pelsdieren / Manure from fur-bearing animals		0,039	0,118	0,277	0,289	0,598	0,422	0,295	0,324	0,218	0,196	0,266	0,196	0,183	0,148	0,065
Totaal in miljoen kg P₂O₅ / Total in million kg P₂O₅	19,874	14,882	20,523	27,802	30,446	30,826	29,354	30,704	31,103	33,721	38,198	41,505	39,704	36,668	37,844	36,955
Totaal in miljoen kg N¹⁾ / Total in million kg N¹⁾	34,053	25,950	36,669	50,024	53,502	56,130	52,300	55,396	56,588	59,442	65,605	68,472	65,262	60,828	62,466	61,535

¹⁾ De mestafzet uitgedrukt in N is berekend door de afzet in fosfaat te vermenigvuldigen met de N/P₂O₅-verhouding van opgeslagen mest. Het stikstofverlies door kalvergierzuivering wordt hier bij opgeteld / The manure removal expressed as nitrogen is calculated by multiplication of phosphate removal with the N/P₂O₅ ratio of stored manure. The nitrogen losses due to the treatment of veal calve manure is added.

Bron: Vervoersbewijzen dierlijke mest (bewerkt) / Source: Registered transports of livestock manure (adapted).

Bijlage 16 Berekening mestverdeling met INITIATOR ten behoeve van NEMA voor ammoniakemissie en lachgasemissie

Auteur: Hans Kros

Versie: Februari 2022

1. Berekeningsmethodiek mestverdeling voor ammoniakemissie

De berekeningen zijn uitgevoerd met INITIATOR versie 5 (Kros et al., 2019). Dit model berekent echter de mestverdeling voor mest- en landgebruikscategorieën die niet een-op-een aansluiten op de NEMA-categorieën. Om die aansluiting te realiseren, vindt een nabewerking plaats op de resultaten van de oorspronkelijke mestverdelingsprocedure. De berekeningen zijn alleen voor P uitgevoerd.

Hiertoe zijn achtereenvolgens zijn de volgende stappen uitgevoerd:

1. Groepering van INITIATOR-dier/mestcategorieën naar de NEMA-dier/mestcategorieën.
2. Bereken de standaard mestverdeling INITIATOR rekening houdend met bovenstaande groepering.
3. Bereken toegediende hoeveelheden en fracties mest per NEMA-dier/mestcategorie.

Deze procedure is uitgevoerd voor de tijdreeks 2000-2020, waarbij rekening is gehouden met overbemesting (niet binnen de gebruiksnorm te plaatsen mest wordt toegediend in de regio waar deze is geproduceerd). Om een relatie te kunnen leggen tussen de in NEMA gehanteerde mestcategorieën en landgebruik en die INITIATOR zijn diverse clusteringen en aannames gemaakt. Het gaat hierbij om (i) het maken van onderscheid in beteeld en onbeteeld bouwland en (ii) het vertalen van de in INITIATOR gehanteerde Rav-indeling van stallen naar de NEMA-indeling. Dit wordt hieronder toegelicht. Verder is er ook een globale vergelijking gemaakt tussen de met INITIATOR berekende mestverdeling en de tot nu toe door NEMA gebruikte verdeling gebaseerd op berekeningen met de modellen MAM (Groenwold et al., 2002) en MAMBO (Kruseman et al., 2013).

Beteeld en onbeteeld bouwland

Het onderscheid in beteeld en onbeteeld bouwland is van belang omdat de ammoniakemissiefactor voor toediening van mest aan beteeld bouwland hoger is. Omdat het beteeld/onbeteeld zijn van een perceel niet bevestigd is in de Gecombineerde Opgave (GO), is de indeling gebaseerd op het gewastype uit de Basisregistratie Gewaspercelen (BRP). Hierbij zijn de bouwlandpercelen voorzien van de wintergewassen: wintertarwe, wintergerst en triticale als beteeld beschouwd en de overige als onbeteeld.

Clustering dieren

In INITIATOR wordt voor dieren gebruikgemaakt van de Rav-indeling en de NEMA-indeling (zie Tabel B16.1).

Tabel B16.1 In NEMA gehanteerde mestcategorieën.

Nr	NEMA-categorie
1	melk- en kalfkoeien, dun
2	jongvee incl. fokstieren, dun
3	zoog-, mest- en weidekoeien, dun
4	overig vleesvee excl. vleeskalveren, dun
5	melk- en kalfkoeien, vast
6	jongvee incl. fokstieren, vast
7	zoog-, mest- en weidekoeien, vast
8	overig vleesvee excl. Vleeskalveren, vast
9	Schapen
10	Geiten
11	paarden en pony's
12	ezels (onbewerkte mest)
13	Vleeskalveren
14	vleesvarkensmest - dunne mest
15	fokvarkensmest - dunne mest
16	fokvarkensmest vaste mest
17	legpluimvee dunne mest onbewerkt
18	eenden
19	kalkoenen
20	legpluimvee vaste mest (incl. mestkorrels en via champost)
21	vleeskuikens (incl. mestkorrels en champost)
22	Konijnen
23	nertsen en vossen

De clustering van Rav naar NEMA-indeling is weergegeven in Tabel B16.2.

Tabel B16.2 De clustering van Rav naar NEMA-indeling.

Rav	Type mest	Omschrijving categorie	Subcategorie	NEMA Hoofgroep	NEMA Subgroep
a1	drijf	melk/kalfkoeien > 2 jr	ZuidOost	Rundvee	Melkkoeien
a1	vast	melk/kalfkoeien > 2 jr	ZO	Rundvee	Melkkoeien
a1	drijf	melk/kalfkoeien > 2 jr	NoordWest	Rundvee	Melkkoeien
a1	vast	melk/kalfkoeien > 2 jr	NW	Rundvee	Melkkoeien
a2	drijf	zoogkoeien en overig rundvee > 2jr		Rundvee	Overig rundvee
a2	vast	zoogkoeien en overig rundvee > 2jr		Rundvee	Overig rundvee
a3	drijf	vrouwelijk jongvee < 2jr		Rundvee	Jongvee
a3	vast	vrouwelijk jongvee < 2jr		Rundvee	Jongvee
a4	wit	vleeskalveren	Witvleesprod.	Rundvee	Vleeskalveren
a4	rose	vleeskalveren	Rosevleesprod.	Rundvee	Vleeskalveren
a6	drijf	vleesstieren en overig vleesvee van circa 8 tot 24 maanden (roodvleesproductie)		Rundvee	Overig rundvee
a6	vast	vleesstieren en overig vleesvee van circa 8 tot 24 maanden (roodvleesproductie)		Rundvee	Overig rundvee
a7	drijf	fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar		Rundvee	Jongvee
a7	vast	fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar		Rundvee	Jongvee
d2	drijf	Dekberen, >=7 mnd		Varkens	Fokvarkens
d2	vast	Dekberen, >=7 mnd		Varkens	Fokvarkens
d12	n.v.t.	kraamzeugen (incl. biggen tot spenen)		Varkens	Fokvarkens
d13	n.v.t.	Overige fokvarkens		Varkens	Fokvarkens
d3	n.v.t.	Vleesvarkens, opfokberen en -zeugen		Varkens	Vleesvarkens
e1	n.v.t.	Opfokhennen en hanen van legras < 18 wk		Pluimvee	Legpluimvee
e2	n.v.t.	Legkippen		Pluimvee	Legpluimvee
e3	n.v.t.	Ouderdieren van vleeskuikens in opfok < 19 wk		Pluimvee	Vleespluimvee
e4	n.v.t.	Ouderdieren van vleeskuikens		Pluimvee	Vleespluimvee
e5	n.v.t.	Vleeskuikens		Pluimvee	Vleespluimvee
f4	n.v.t.	Vleeskalkoenen		Pluimvee	Vleespluimvee

Rav	Type mest	Omschrijving categorie	Subcategorie	NEMA Hoofgroep	NEMA Subgroep
g12	n.v.t.	Vleeseenden en ouderdieren van vleeseenden		Pluimvee	Vleespluimvee
b1	n.v.t.	schapen > 1 jr		Rundvee	Overige graasdieren
c1	n.v.t.	geiten > 1 jr		Rundvee	Overige graasdieren
h1	n.v.t.	Nertsen		Pelddieren	
i1	n.v.t.	Konijnen, voedsters		Overige hokdieren	
k12	n.v.t.	volwassen paarden		Rundvee	Overige graasdieren
k12	n.v.t.	paarden in opfok		Rundvee	Overige graasdieren
k34	n.v.t.	Pony's (volwassen en in opfok)		Rundvee	Overige graasdieren

Hierbij zijn de volgende aannames gedaan:

- d13 dieraantallen worden bij d12 opgeteld.
- Ezels worden als paarden/pony's behandeld.
- Parelhoenders, komen na 2007 niet meer voor.
- Import ongescheiden rundermest wordt uniform verdeeld over elf categorieën (rundvee, schapen, geiten) (1-10, 13).
- Gescheiden rundermest wordt verdeeld over de vijf categorieën dunne rundveemest (1-4, 13).
- Varkensmest wordt verdeeld over de twee varkenscategorieën met dunne varkensmest (14-15).
- Pluimveemest wordt verdeeld over de categorieën 18-23.
- Indeling vaste en vloeibare mest: hiervoor is voor 2015 per bedrijf de fractie dunne mest voor a1, a2, a3, a4, a6, a7, d12, d2 en d3 bepaald. Deze fracties zijn gebruikt voor 2015-2019. Voor bedrijven zonder data is het gemiddelde van de andere bedrijven gebruikt.

Verschillen tussen de nieuwe en de vorige reeks

Voor de vorige reeks 1990-2019 (Van Bruggen et al., 2021) is voor de jaren 1990-2015 gebruikgemaakt van de resultaten van het model MAM en voor de jaren 2016-2019 gebruikgemaakt van de INITIATOR-resultaten. In dit rapport zijn de resultaten in de periode 2000-2020 ingevuld met de INITIATOR-resultaten, waarbij de resultaten voor de reeks 2000-2019 zijn herzien. Vanaf de onderhavige rapportage wordt de mestverdeling uit INITIATOR gebruikt voor de periode vanaf 2000.

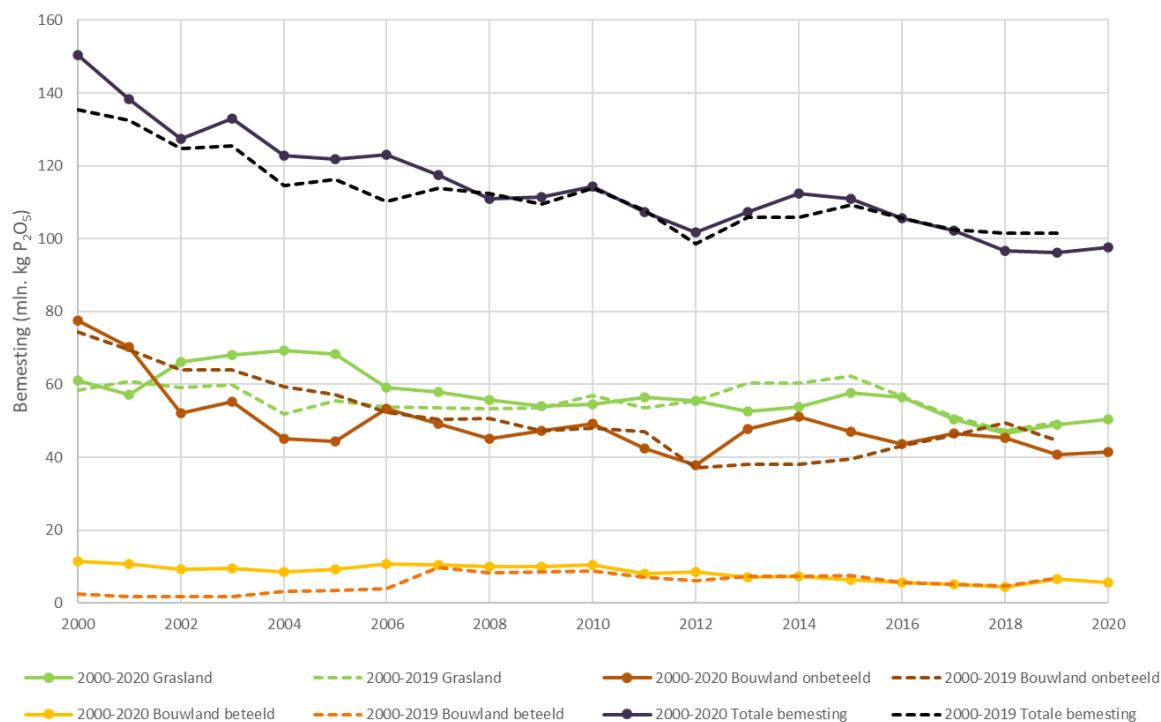
In Figuur B16.1 wordt de mestverdeling zoals gebruikt in Van Bruggen et al. (2021) voor de jaren 2000-2019 vergeleken met de huidige reeks voor de jaren 2000-2020.

Een aantal zaken die opvallen betreffen

- voor de periode 2000-2015 (betreft verschillen INITIATOR-MAMBO):
 - In grote lijnen lijken de resultaten redelijk goed met elkaar overeen te komen, maar voor bepaalde jaren is er sprake van soms relatief grote verschillen.
 - In de huidige reeks (2000-2019) wordt de periode 2000-2007 een hogere P-bemesting berekend dan in de oude reeks.
 - Voor grasland wordt in de huidige reeks (2000-2019) in de periode 2002-2006 een lagere bemesting en voor onbeteeld bouwland een hogere bemesting berekend dan in de oude reeks. Voor de periode 2012-2015 is het omgekeerde het geval.
 - Voor beteeld bouwland wordt in de huidige reeks (2000-2019) voor de periode 2000-2006 een lagere P-bemesting berekend.
 - Voor de periode 2007-2012 zijn er geringe verschillen tussen beide reeksen.
 - Voor de periode 2013-2014 treden grasland en onbeteeld bouwland verschillen op. Zo neemt in de huidige reeks de bemesting van onbeteeld bouwland toe, terwijl in de vorige reeks (Van Bruggen et al. 2021) juist een toename van de bemesting van grasland plaatsvindt. Dit is waarschijnlijk het gevolg van het ontbreken van MAMBO-berekeningen voor deze twee jaren. Voor MAMBO is er alleen voor 2012 en

2015 een goede schatting; als je die twee jaren vergelijkt met de huidige reeks (gebaseerd op INITIATOR), dan zijn de verschillen gering.

- voor de periode 2016-2019 (betreft verschillen INITIATOR-resultaten gebruikt in de vorige en huidige reeks):
 - De bemesting voor onbeteeld bouwland en de totale bemesting vallen resp. 8% en 5% lager uit. Dit is het gevolg van een correctie van de excretie voor d3 (vleesvarkens, opfokberen en -zeugen). Deze werd voor de jaren 2018 en 2019 per abuis berekend uit het rekenkundige gemiddelde van de WUM-excreties voor vleesvarkens en zeugen. Deze is nu berekend op basis van het dieraantal gewogen-gemiddelde op basis van de NEMA2020v-dieraantallen.



Figuur B16.1 Vergelijking van de mestverdeling zoals gebruikt in de vorige reeks (2000-2019) en de huidige reeks (2000-2020).

2. Berekeningsmethodiek mestverdeling voor lachgasemissie

Voor de lachgasemissie maakt NEMA gebruik gemaakt van de dezelfde INITIATOR-berekening als voor de ammoniakemissie. Maar de lachgasberekening vereist een wat andere benadering, omdat lachgasemissie door andere factoren wordt bepaald dan ammoniak:

1. Omdat de lachgasemissie door de N-toevoer wordt bepaald, dient de toevoer van dierlijke mest aangeleverd te worden als totale N-toevoer i.p.v. P-toevoer.
2. Naast de dierlijke mestverdeling in termen van N dient ook de verdeling van N-kunstmest aangeleverd te worden.
3. Omdat lachgasemissie ook afhankelijk is van toedieningstechniek en grondsoort, dient deze informatie ook aangeleverd te worden.

Omdat in INITIATOR standaard al de uitsplitsing naar type mest, toedieningstechniek en landgebruik wordt gemaakt, kunnen de INITIATOR-resultaten vrijwel een-op-een vertaald en/of geclusterd worden naar de NEMA-categorieën. Alleen voor het aandeel bovengronds toedienen en het toekennen van grondsoort zijn enkele kleine aanpassingen doorgevoerd. In Tabel B16.3 wordt een overzicht geven van combinaties mesttype/toedieningstechniek (lachgasbron), grondsoort en landgebruik (grasland, bouwland).

Tabel B16.3 Voorbeeld tabel met verdeling van stikstof over de verschillende bronnen, in miljoen kg N op te leveren door INITIATOR aan NEMA.

Lachgasbron	Grondsoort	Grasland	Bouwland	Totaal
Dierlijke mest, ammoniak-emissiearm	Minerale gronden	a	f	a+f
	Veengronden	b	g	b+g
Dierlijke mest bovengronds	Minerale gronden	c	h	c+h
	Veengronden	d	i	d+i
Totaal dierlijke mest		a+b+c+d	f+g+h+i	Totaal
Kunstmest	Minerale gronden	j	l	j+l
	Veengronden	k	m	k+m
Totaal kunstmest		j+k	l+m	Totaal
Beweiding	Minerale gronden	n	n.v.t.	n
	Veengronden	o	n.v.t.	o
Totaal beweiding		n+o	n.v.t.	Totaal

Aandeel bovengronds toedienen:

Hiervoor is de hoeveelheid N die via dierlijke mest bovengronds wordt toegediend, berekend, waarbij per bedrijf expliciet het aandeel dunne mest is bepaald dat bovengronds wordt toegediend. Standaard wordt in INITIATOR een emissiefactor gewogen gemiddelde per bedrijf bepaald. Verder gaat het hierbij, zowel voor dunne als vaste mest, om N-totaal, omdat de N₂O-emissie in NEMA een functie van N-totaal is, in tegenstelling tot NH₃-emissie. Met deze aanpassing is in INITIATOR de totale hoeveelheid bovengronds aangewende mest, in termen van N-totaal, nu expliciet te berekenen.

Toekennen grondsoort:

Voor het toekennen van de grondsoort is gebruikgemaakt van de grondsoortenkaart 2016 uit de Meststoffenwet. Deze wordt in INITIATOR tevens gebruikt voor het vaststellen van de gebruiksnorm en is daarvoor aan de BRP-plots gekoppeld.

Referenties

- Groenwold, J.G., D. Oudendag, H. Luesink, G. Cotteleer & H. Vrolijk, 2002. *Het Mest- en Ammoniakmodel*. Den Haag, LEI. Rapport 8.02.03. http://www.lei.dlo.nl/publicaties/PDF/2002/8_xxx/8_02_03.pdf
- Kros, H., J. van Os, J.C. Voogd, P. Groenendijk, C. van Bruggen, R. te Molder & G. Ros, 2019. *Ruimtelijke allocatie van mesttoediening en ammoniakemissie: beschrijving mestverdelingsmodule INITIATOR versie 5*. Wageningen, Wageningen Environmental Research. <http://edepot.wur.nl/474513>
- Kruseman, G., H.H. Luesink, P.W. Blokland, M.W. Hoogeveen & T.J. de Koeijer, 2013. *MAMBO 2.x: design principles, model structure and data use*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. <http://edepot.wur.nl/251877>

Bijlage 17 Mesttoediening aan grasland en bouwland met mest uit stal en opslag

Tabel B17.1 Toediening van dierlijke mest uit stal en opslag aan grasland en bouwland (% van toegediende P₂O₅) / Application of manure from housing and storage to grassland and arable land (% of applied P₂O₅).

Mestsoort / Manure type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Grasland / Grassland	39,6	52,0	47,8	54,3	52,9	56,8	46,1	43,5	49,0	42,8	40,7	41,4	51,9	51,2	56,4
waarvan (totaal = 100%)															
rundvee / cattle	59,5	71,3	53,9	57,4	56,4	66,2	73,1	72,2	67,1	71,6					
drijfmest melkkoeien / dairy cow slurry											45,2	48,3	48,2	50,1	49,0
drijfmest jongvee / young stock slurry											14,9	15,5	14,2	13,4	13,0
drijfmest overige koeien / other cow slurry											3,1	3,4	3,0	3,0	2,9
drijfmest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle slurry excluding fattening calves											0,7	1,2	0,8	0,6	0,7
vaste mest melkkoeien / dairy cow solid manure											2,8	2,7	2,4	2,3	1,8
vaste mest jongvee / young stock solid manure															
vaste mest overige koeien / other cow solid manure											2,8	3,2	2,8	2,7	2,6
vaste mest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle solid manure excluding fattening calves															
drijfmest vleeskaveren / fattening calves slurry	2,9	2,6	2,9	2,7	3,4	3,9	4,7	4,5	6,1	4,8	2,4	3,3	3,6	3,5	3,6
schapen / sheep											1,8	1,7	1,5	1,4	1,2
geiten / goats											0,4	0,6	0,7	0,8	0,7
paarden en pony's / horses and ponies															
ezels / mules and asses															
drijfmest vleesvarkens / fattening pig slurry	21,0	12,7	23,7	25,5	27,6	18,5	14,6	14,2	13,6	13,5	12,7	9,9	12,1	11,0	12,9
drijfmest fokvarkens / breeding pig slurry	0,4	0,2	1,9	4,6	5,6	8,3	7,0	5,0	8,1	7,7	5,7	4,6	5,9	4,8	5,5
vaste mest fokvarkens / breeding pig solid manure															
pluimvee / poultry	16,1	13,2	17,5	9,8	7,0	3,1	0,6	4,2	5,1	2,4					
dunne legpluimveemest / laying hen slurry											1,3	0,8	0,6	0,8	0,2
eenden / ducks											0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
kalkoenen / turkeys											0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
vaste legpluimveemest / laying hen solid manure											1,8	1,5	1,4	1,6	2,4
vleespluimvee / broilers											3,7	2,4	2,1	2,9	2,5

Mestsoort / Manure type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
konijnen / rabbits											0,3	0,2	0,2	0,4	0,4
pelsdieren / fur-bearing animals											0,0	0,2	0,2	0,3	0,3
Onbeteeld bouwland / Uncultivated arable land	60,1	47,7	52,0	45,4	46,4	41,8	52,9	55,3	49,7	56,4	51,6	50,8	40,8	41,6	36,7
waarvan (totaal = 100%)															
rundvee / cattle	27,0	10,1	27,6	26,8	27,4	30,7	25,7	17,5	28,9	27,5					
drijfmest melkkoeien / dairy cow slurry											22,9	27,9	28,4	25,8	26,4
drijfmest jongvee / young stock slurry											8,7	9,7	9,2	7,8	7,9
drijfmest overige koeien / other cow slurry											1,5	1,6	1,6	1,3	1,3
drijfmest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle slurry excluding fattening calves											0,5	0,7	0,5	0,4	0,4
vaste mest melkkoeien / dairy cow solid manure											0,5	0,6	0,5	0,4	0,3
vaste mest jongvee / young stock solid manure															
vaste mest overige koeien / other cow solid manure											1,2	1,4	1,3	1,1	1,0
vaste mest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle solid manure excluding fattening calves															
drijfmest vleeskaveren / fattening calves slurry									0,8	2,6	3,5	5,3	4,8	4,9	4,6
schapen / sheep											1,0	1,0	1,0	0,8	0,7
geiten / goats											0,4	0,5	0,7	0,9	0,8
paarden en pony's / horses and ponies											0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ezels / mules and asses															
drijfmest vleesvarkens / fattening pig slurry	25,1	35,3	22,5	20,7	24,6	31,0	36,3	32,8	30,0	29,5	30,7	26,6	28,4	29,4	30,8
drijfmest fokvarkens / breeding pig slurry	31,6	33,3	30,8	28,3	29,9	22,7	21,9	24,0	20,8	17,4	13,5	11,9	13,2	12,4	12,9
vaste mest fokvarkens / breeding pig solid manure															
pluimvee / poultry	16,2	21,3	19,2	24,2	18,1	15,5	16,1	25,7	19,5	23,0					
dunne legpluimveemest / laying hen slurry											2,8	2,1	1,6	2,1	0,4
eenden / ducks											0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
kalkoenen / turkeys											0,6	0,5	0,5	0,7	0,6
vaste legpluimveemest / laying hen solid manure											4,5	3,8	3,2	4,2	5,3
vleespluimvee / broilers											6,9	5,1	4,2	6,4	5,3
konijnen / rabbits											0,6	0,6	0,4	0,7	0,6
pelsdieren / fur-bearing animals											0,0	0,5	0,5	0,6	0,6
Beteeld bouwland / Cultivated arable land	0,2	0,2	0,2	0,3	0,7	1,4	1,0	1,1	1,3	0,9	7,7	7,8	7,3	7,2	6,9
waarvan (totaal = 100%)															
rundvee / cattle	0,7		4,2	3,8	1,5	3,3	3,4	0,2	12,5	10,5					

Mestsoort / Manure type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
drijfmest melkkoeien / dairy cow slurry											19,3	23,6	22,6	19,6	18,4
drijfmest jongvee / young stock slurry											7,7	8,6	7,7	6,4	6,0
drijfmest overige koeien / other cow slurry											1,6	1,7	1,5	1,3	1,2
drijfmest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle slurry excluding fattening calves											0,5	0,6	0,4	0,3	0,3
vaste mest melkkoeien / dairy cow solid manure											0,6	0,7	0,5	0,4	0,3
vaste mest jongvee / young stock solid manure															
vaste mest overige koeien / other cow solid manure											1,2	1,4	1,2	1,0	0,9
vaste mest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle solid manure excluding fattening calves															
drijfmest vleeskaveren / fattening calves slurry											3,1	5,0	4,7	4,7	4,5
schapen / sheep											1,4	1,4	1,3	1,1	0,9
geiten / goats											0,3	0,5	0,7	0,8	0,7
paarden en pony's / horses and ponies											0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ezels / mules and asses															
drijfmest vleesvarkens / fattening pig slurry	42,4	41,0	38,8	26,8	53,5	62,9	45,1	22,1	28,8	61,6	32,1	28,7	32,1	32,5	35,2
drijfmest fokvarkens / breeding pig slurry	54,5		54,6	63,8	30,6	29,7	36,4	19,6	27,0	17,5	14,0	12,8	14,7	13,7	14,7
vaste mest fokvarkens / breeding pig solid manure															
pluimvee / poultry	2,4	59,0	2,4	5,5	14,3	4,2	15,1	58,1	31,7	10,4					
dunne legpluimveemest / laying hen slurry											3,7	2,7	2,1	2,8	0,7
eenden / ducks											0,4	0,2	0,1	0,2	0,2
kalkoenen / turkeys											0,7	0,6	0,5	1,0	0,9
vaste legpluimveemest / laying hen solid manure											5,0	4,4	3,7	5,1	6,9
vleespluimvee / broilers											7,6	5,8	4,9	7,6	6,7
konijnen / rabbits											0,7	0,6	0,5	0,8	0,7
pelsdieren / fur-bearing animals											0,0	0,7	0,6	0,9	0,8

Tabel B17.1 *Vervolg / continuation.*

Mestsoort / Manure type	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Grasland / Grassland	56,0	48,1	49,2	50,3	48,6	47,8	52,7	54,4	48,9	47,9	51,9	53,4	49,4	48,3	50,8	51,6
waarvan (totaal = 100%)																
rundvee / cattle																
drijfmest melkkoeien / dairy cow slurry	48,4	52,2	54,3	54,2	55,5	60,2	58,7	59,2	61,5	60,7	64,9	66,9	67,6	71,1	68,0	65,7
drijfmest jongvee / young stock slurry	12,6	12,4	12,8	15,7	16,6	16,3	16,7	18,6	19,3	19,3	12,6	12,0	11,2	7,2	9,1	7,9
drijfmest overige koeien / other cow slurry	2,8	2,7	2,8	2,8	2,8	2,8	2,1	2,4	2,3	2,4	1,0	0,7	0,7	1,0	1,0	0,5
drijfmest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle slurry excluding fattening calves	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,0	0,0	0,0	1,3	0,3	0,4	0,5	0,9	0,9
vaste mest melkkoeien / dairy cow solid manure	1,6	1,6	1,8	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	1,5	1,4	3,7	3,8	3,8	4,0	3,8	6,4
vaste mest jongvee / young stock solid manure						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	4,6	4,3	2,8	3,5	1,5
vaste mest overige koeien / other cow solid manure	2,7	2,6	2,8	2,7	2,8	2,7	2,0	2,3	2,3	2,3	0,9	0,6	0,7	0,8	0,9	0,6
vaste mest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle solid manure excluding fattening calves						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,3	0,4	0,5	0,9	0,8
drijfmest vleeskaveren / fattening calves slurry	3,6	3,2	3,2	3,2	2,8	2,6	3,1	2,9	2,4	2,6	2,0	2,9	2,9	3,4	2,9	3,8
schapen / sheep	1,0	1,0	0,9	0,9	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
geiten / goats	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,2	1,1	1,2	0,9	1,0	1,2	1,5	1,7	1,5
paarden en pony's / horses and ponies											0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ezels / mules and asses											0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
drijfmest vleesvarkens / fattening pig slurry	14,1	11,5	11,2	10,9	10,1	8,4	9,9	7,9	5,7	6,7	3,9	4,0	3,8	4,2	4,4	7,8
drijfmest fokvarkens / breeding pig slurry	6,2	5,0	5,1	4,5	4,2	3,8	4,3	4,0	3,2	3,0	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,1
vaste mest fokvarkens / breeding pig solid manure											0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pluimvee / poultry																
dunne legpluimveemest / laying hen slurry	0,6	1,0	0,5	0,1	0,1											
eenden / ducks	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kalkoenen / turkeys	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vaste legpluimveemest / laying hen solid manure	2,0	2,1	1,3	1,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vleespluimvee / broilers	2,2	2,4	1,5	1,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
konijnen / rabbits	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pelsdieren / fur-bearing animals	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Onbeteeld bouwland / Uncultivated arable land	36,4	43,2	42,0	40,7	42,4	43,0	39,7	37,1	44,4	45,6	42,4	41,3	45,6	47,0	42,4	42,5
waarvan (totaal = 100%)																
rundvee / cattle																
drijfmest melkkoeien / dairy cow slurry	23,9	20,1	23,3	27,3	25,5	29,6	29,2	28,9	29,1	28,9	31,6	34,6	36,8	36,1	36,3	34,6
drijfmest jongvee / young stock slurry	7,1	5,6	6,1	8,0	8,0	8,4	8,6	9,9	9,9	10,1	6,3	6,6	6,0	3,7	4,6	7,2

Mestsoort / Manure type	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
drijfmest overige koeien / other cow slurry	1,2	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	0,9	1,2	1,0	1,2	0,6	0,5	0,5	0,8	0,6	0,9
drijfmest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle slurry excluding fattening calves	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,1	0,1	0,0	1,4	0,7	0,7	0,6	1,3	1,5
vaste mest melkkoeien / dairy cow solid manure	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,7	0,6	1,8	2,0	2,1	2,2	2,1	3,4
vaste mest jongvee / young stock solid manure						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,3	2,2	1,3	1,8	1,4
vaste mest overige koeien / other cow solid manure	1,0	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	0,8	1,0	0,9	1,0	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7
vaste mest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle solid manure excluding fattening calves						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,6	0,7	0,5	1,2	1,1
drijfmest vleeskaveren / fattening calves slurry	5,2	5,7	6,2	6,5	5,8	6,3	7,0	7,4	7,1	7,2	7,2	8,5	8,8	11,2	9,2	7,5
schapen / sheep	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	0,8
geiten / goats	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	2,3	2,2	2,2	2,1	2,2	2,4	3,1	3,7	3,5
paarden en pony's / horses and ponies	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
ezels / mules and asses											0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
drijfmest vleesvarkens / fattening pig slurry	33,2	34,2	35,1	33,6	35,5	35,7	35,6	32,5	31,7	34,0	28,7	25,9	24,6	25,7	24,9	26,7
drijfmest fokvarkens / breeding pig slurry	14,3	14,5	15,4	13,5	14,2	14,9	14,8	15,6	16,6	14,2	15,2	14,6	13,7	13,0	12,4	10,1
vaste mest fokvarkens / breeding pig solid manure											0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pluimvee / poultry																
dunne legpluimveemest / laying hen slurry	1,2	2,3	1,3	0,3	0,3											
eenden / ducks	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kalkoenen / turkeys	0,5	0,6	0,4	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vaste legpluimveemest / laying hen solid manure	4,6	6,0	3,8	3,3	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vleespluimvee / broilers	4,7	6,0	4,1	2,8	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
konijnen / rabbits	0,6	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pelsdieren / fur-bearing animals	0,5	0,6	0,4	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beteeld bouwland / Cultivated arable land	7,6	8,7	8,8	9,1	9,0	9,1	7,6	8,5	6,7	6,5	5,7	5,3	5,0	4,7	6,8	5,9
waarvan (totaal = 100%)																
rundvee / cattle																
drijfmest melkkoeien / dairy cow slurry	16,7	10,8	12,7	16,2	15,0	21,6	20,3	20,1	24,7	26,9	29,1	30,7	33,2	30,8	30,1	27,0
drijfmest jongvee / young stock slurry	5,2	3,5	3,7	5,0	5,0	6,3	6,2	7,2	8,5	9,3	5,7	5,9	5,5	3,3	3,8	6,6
drijfmest overige koeien / other cow slurry	1,0	0,7	0,8	0,8	0,9	1,1	0,9	1,1	1,1	1,3	0,8	0,7	0,7	1,1	0,8	1,1
drijfmest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle slurry excluding fattening calves	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	1,3	0,8	0,9	0,7	1,2	1,6
vaste mest melkkoeien / dairy cow solid manure	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,8	0,8	2,1	2,3	2,4	2,2	2,0	2,7
vaste mest jongvee / young stock solid manure						0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	2,4	2,3	2,2	1,3	1,6	1,3
vaste mest overige koeien / other cow solid manure	0,8	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,7	0,9	1,0	1,0	0,7	0,7	0,6	0,9	0,8	0,8

Mestsoort / Manure type	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
vaste mest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle solid manure excluding fattening calves						0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	1,1	0,8	0,9	0,6	1,2	1,2
drijfmest vleeskaveren / fattening calves slurry	4,9	5,4	5,9	6,3	5,6	5,8	6,8	6,8	5,8	5,5	5,6	7,0	7,1	9,4	8,4	8,1
schapen / sheep	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,1	1,0
geiten / goats	0,7	0,7	1,0	1,4	1,6	1,9	2,0	2,7	2,5	2,3	2,0	2,2	2,4	3,3	3,9	3,5
paarden en pony's / horses and ponies	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4
ezels / mules and asses											0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
drijfmest vleesvarkens / fattening pig slurry	37,6	39,6	42,3	42,0	43,9	42,4	43,4	39,8	35,4	36,4	31,1	28,9	27,6	29,8	30,1	32,5
drijfmest fokvarkens / breeding pig slurry	16,2	16,7	18,4	16,7	17,5	18,2	18,2	19,7	18,7	15,2	16,3	16,0	14,9	14,9	14,5	12,0
vaste mest fokvarkens / breeding pig solid manure											0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pluimvee / poultry																
dunne legpluimveemest / laying hen slurry	1,6	2,9	1,7	0,6	0,5											
eenden / ducks	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kalkoenen / turkeys	0,7	0,8	0,6	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vaste legpluimveemest / laying hen solid manure	6,0	7,9	5,2	4,6	4,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vleespluimvee / broilers	5,9	7,4	5,4	3,7	3,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
konijnen / rabbits	0,7	0,9	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pelsdieren / fur-bearing animals	0,6	0,9	0,5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

¹⁾ Vleeskuikens, eenden en kalkoenen / Broilers, ducks and turkeys.

Bron / Source: Wageningen Economic Research (bewerkt / edited) en / and Wageningen Environmental Research.

Tabel B17.2 *Praktijkresultaat van mesttoediening (% van toegediende mest)¹⁾ / Result of manure application (% of applied manure)¹⁾.*

Toedieningstechniek / Application technique	1990	1991	1992- 1993	1994	1995- 1999	2000- 2003	2004	2005- 2007	2008- 2014	2015- 2018	2019	2020
Grasland – drijfmest¹⁾ / Grassland – slurry¹⁾												
in sleufjes in de grond / shallow injection	0	10	30	20	57	56	56	60	62	64	84	80
deels in sleufjes in de grond en deels op de grond / sod injection	0	0	0	0	22	23	23	15	24	22	0	8
in strookjes op de grond / narrow band application	0	0	0	50	19	20	20	24	14	13	15	10
bovengronds bemesten / surface spreading	100	90	70	30	2	1	1	1	1	1	2	2
Onbeteeld bouwland – drijfmest¹⁾ / Uncultivated arable land - slurry¹⁾												
mestinjectie / injection	0	0	0	0	39	51	51	38	80	86	81	81
in sleufjes in de grond / shallow injection	0	0	0	0	0	0	0	0	14	9	16	16
deels in sleufjes in de grond en deels op de grond / sod injection	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
in strookjes op de grond / narrow band application	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
onderwerken in 1 werkgang / incorporation in 1 track	0	2,5	50	50	18	12	12	30	6	5	3	3
onderwerken in 2 werkgangen / incorporation in 2 tracks	0	2,5	50	50	41	36	36	24	0	0	0	0
bovengronds bemesten / surface spreading	100	95	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0
Onbeteeld bouwland - vaste mest²⁾ / Uncultivated arable land – solid manure²⁾												
onderwerken in 2 werkgangen / incorporation in 2 tracks	0	3	100	100	100	100	100	100	95	97	97	97
bovengronds bemesten met mest en zuiveringslib / surface spreading of manure and sewage sludge	100	97	0	0	0	0	0	0	5	3	3	3
Beteeld bouwland – drijfmest³⁾ / Cultivated arable land – slurry³⁾												
in sleufjes in de grond / shallow injection	0	0	0	0	0	0	70	70	70	70	70	70
in strookjes op de grond / narrow band application	0	0	0	0	0	0	30	30	30	30	30	30

¹⁾ Landbouwtelling / Agricultural census.

²⁾ Landbouwtelling. Het cijfer van de Landbouwtelling 2016 is toegepast vanaf 2015 / Agricultural census. The figure from the Agricultural census 2016 is applied from 2015 onwards.

³⁾ Landbouwtelling (tot 2004), overige jaren: Huijsmans en Verwijs (2008) / Agricultural census (till 2004); other years: Huijsmans and Verwijs (2008).

Tabel B17.3 *Emissiefactoren voor NH₃ bij mesttoediening (% van TAN) / NH₃ emission factors for manure application (% of TAN).*

Toedieningstechniek / Application technique	1990-1991	1992-1993	1994-1998	1999-2018	2019-2020
Grasland – drijfmest / Grassland – slurry					
in sleufjes in de grond / shallow injection	10,0	10,0	13,5	17,0	17,0
deels in sleufjes in de grond en deels op de grond / sod injection	18,2	18,2	20,0	21,7	17,0
in strookjes op de grond / narrow band application	26,4	26,4	26,4	26,4	17,0
bovengronds bemesten / surface spreading	64,0	68,0	68,0	68,0	68,0
Bouwland – drijfmest / Arable land - slurry					
mestinjectie / injection	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
in sleufjes in de grond / shallow injection	13,0	13,0	19,0	24,0	24,0
deels in sleufjes in de grond en deels op de grond / sod injection	24,5	24,5	27,5	30,0	30,0
in strookjes op de grond / narrow band application	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
onderwerken in 1 werkgang / incorporation in 1 track	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
onderwerken in 2 werkgangen / incorporation in 2 tracks	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0
bovengronds mest en zuiveringsslib / surface spreading of manure and sewage sludge	64,0	69,0	69,0	69,0	69,0
bovengronds compost / surface spreading of compost	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0

Bronnen / Sources: Huijsmans en/and Schils (2009); Huijsmans en/and Hol (2012); Huijsmans et al. (2018; ook/also Van Bruggen et al., 2018 bijlage/annex 4 en/and 5).

Zie ook / See also: Van Bruggen et al. (2015).

Bijlage 18 Kunstmestverbruik 2016 tot en met 2020

Auteur: Harry Luesink

Wageningen Economic Research

Versie: 22 november 2021

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Economic Research en gesubsidieerd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van de Wettelijke Onderzoekstaak 'Economische Informatievoorziening' (projectnummer WoT-06-001-011).

1. Aanleiding

Met het project *Statistiek kunstmest*, uitgevoerd door Wageningen Economic Research, wordt inzicht gegeven in het verbruik van kunstmest in de Nederlandse land- en tuinbouw. Hierbij is het verbruik van kunstmest vanaf 2016 gebaseerd op gegevens in het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research (in het vervolg aangeduid als het Informatienet). De kunstmeststatistiek wordt geleverd aan PBL, FAO, Taakgroep landbouw emissies, RIVM (Emissieregistratie) en CBS ten behoeve van het Nationale kunstmestgebruik en de emissiejaarrapportages. Door Meststoffen Nederland (MSN) wordt eveneens een inventarisatie uitgevoerd naar het kunstmestgebruik in Nederland door middel van een inventarisatie bij groothandels die lid zijn van MSN.

De adviescommissie WOT heeft begin 2021 opdracht gegeven om op basis van het Informatienet de definitieve kunstmestgegevens van 2019 en de voorlopige van 2020 te berekenen. In de bijlage is een tabel opgenomen waarin op totaalniveau voor 2019 zowel de voorlopige als definitieve cijfers staan vermeld.

2. Doel

Het berekenen van het verbruik van kunstmest in de Nederlandse land- en tuinbouw op basis van de kunstmestgegevens uit het Informatienet voor de jaren 2019 (definitief) en 2020 (voorlopig).

3. Procedure

3.1 Kunstmest in het Informatienet

Het Informatienet is een gestratificeerde steekproef van land- en tuinbouwbedrijven met een minimale omvang van 25.000 SO (Standaard Opbrengst). Elk bedrijf in een stratum van de steekproef krijgt een weging. Die weging is het aantal bedrijven geregistreerd in de Landbouwtelling van het CBS in dat stratum, gedeeld door het aantal bedrijven in dat stratum in het Informatienet. Het Informatienet vertegenwoordigt daarmee in 2020 ruim 43.500 land- en tuinbouwbedrijven. Het aantal land- en tuinbouwbedrijven in de Landbouwtelling is in 2020 ongeveer 52.700. Het verschil betreft kleine bedrijven met een omvang van minder dan 25.000 SO. Deze kleine bedrijven hadden in 2020 ongeveer 3% van het areaal cultuurgrond welke in de Landbouwtelling werd geteld (CBS, Statline).

Hoeveel kunstmest een bedrijf aangekocht heeft in het betreffende jaar wordt door de medewerkers van Wageningen Economic Research die de gegevens verzamelen van de facturen gehaald, die ze van de deelnemende boeren aan het Informatienet krijgen. Per factuur wordt dat als transactie in het Informatienet ingevoerd. Een deel van de boeren laat het bemesten aan de loonwerker over. Als dat zo is, wordt de hoeveelheid bemeste kunstmest naar soort in kg product van de factuur gehaald die de loonwerker heeft ingediend. Soms komt het voor dat uit de factuur van de loonwerker niet gehaald kan worden hoeveel kunstmest er is toegediend. In die situatie wordt de hoeveelheid toegediende kunstmest nagevraagd naar soort in kg product bij de deelnemer aan het Informatienet. Naast transacties van kunstmest worden in het Informatienet de begin- en eindvoorraden van kunstmest vastgelegd. De begin- en eindvoorraden naar soort en in kg product worden opgevraagd bij de deelnemende boeren aan het Informatienet.

3.2 Berekening kunstmestgegevens naar kunstmestsoort uit het Informatienet

In het Informatienet is per product bekend hoeveel stikstof, fosfaat en kali er in zit. Deze gegevens (normen) worden van de factuur gehaald en wanneer ze daar niet opstaan, komen ze van internet of worden ze opgevraagd bij de fabrikant van het product.

Alle ongeveer 1.000 kunstmestproducten in het Informatienet van 2016 tot en met 2020 zijn voor zowel stikstof, fosfaat, kalium als kalk van codes en gehalten voorzien, zodat ze opgeteld kunnen worden tot de groepen van kunstmestsoorten waarover gerapporteerd wordt. Wat gerapporteerd wordt, is het verbruik, wat inhoudt dat alle kunstmesttransacties van het betreffende jaar worden opgeteld en gecorrigeerd met voorraadv verschillen. Vervolgens wordt het kunstmestverbruik van het betreffende bedrijf vermenigvuldigd met de weging en worden ze geaggregeerd tot het nationale verbruik.

De resultaten zijn gecontroleerd op uitbijters van kunstmestgiften per ha. Alle land- en tuinbouwbedrijven met giften per ha van meer dan 500 kg stikstof per ha, 100 kg fosfaat per ha en 300 kg kali per ha zijn individueel nagelopen of die hoge giften zouden kunnen. Dat is eveneens gedaan voor de glastuinbouw, maar dan voor giften van hoger dan 2.000 kg stikstof, 1.500 kg fosfaat en 1.500 kg kali per ha. Bij de definitieve gegevens van 2019 en de voorlopige van 2020 kwamen daar geen extreme giften uit. De voorlopige gegevens van 2020 betreffen de stand van zaken van het aantal uitgewerkte bedrijven per 8 november 2021. De definitieve gegevens van het jaar 2020 die in november 2022 beschikbaar komen, kunnen hier iets van afwijken.

In november zijn nog niet alle bedrijven van het voorgaande jaar uitgewerkt. Daarom worden die gerapporteerd als 'voorlopige uitkomsten'. Voor 2020 geldt dat er een achterstand in uitwerking is ontstaan ten opzichte van eerdere jaren, onder andere door corona (het niet kunnen bezoeken van bedrijven) en ziekte. Die achterstand heeft ertoe geleid dat er is gekeken naar een betrouwbaardere manier van samenstellen van de voorlopige uitkomsten. Dit heeft geresulteerd in het toepassen van de methode van een constante steekproef. Hierbij wordt de ontwikkeling van het verbruik van kunstmest voor bedrijven die voor zowel 2019 als voor 2020 waren uitgewerkt, geplaatst op de stand van zaken van 2019. Van de trend tussen 2019 en 2020 voor die groep bedrijven is dus verondersteld dat die voor het totale nationale kunstmestgebruik hetzelfde is. Deze methodiek is voor de jaren 2017 tot en met 2019 getoetst en daaruit bleek dat de methode betrouwbare uitkomsten gaf.

In het Informatienet zitten geen normen voor kalk (zowel calcium- als magnesiumhoudende kalk) om daarmee de neutraliserende waarde te kunnen berekenen. Alleen kunstmeststoffen met kalk en magnesium in de vorm van carbonaat hebben een neutraliserende waarde en zijn gelabeld als kalkmeststof en voorzien van normen ten aanzien van de kalk- en magnesiuminhoud.

In 2020 is vanaf de kunstmestgegevens van het jaar 2018 in overleg met Gerard Velthof (Wageningen Environmental Research) het volgende aangepast:

- Alle stikstofmeststoffen in de groepen (1) gemengde stikstofmeststof en (2) overige stikstofmeststoffen gecontroleerd of er geen meststoffen tussen zitten die feitelijk tot een andere groep behoren. Daarbij is er vooral op gelet of er geen amide stikstofmeststoffen bij zaten, omdat dat een ureumvorm is en thuishoort bij ureummeststoffen.
- Alle NPK-, NP- en NK-stikstofmeststoffen waarvan de stikstofvorm voor 50% of meer uit ureum bestaat, zijn ingedeeld als ureummeststof.
- Alle meststoffen waarvan een deel anorganische en een deel organische stikstof is, zijn ingedeeld in een aparte groep van meststoffen.

Bovenstaande drie veranderingen hebben ertoe geleid dat 22 kunstmestsoorten in een andere kunstmestgroep zijn ingedeeld. Mede daardoor is tussen 2017 en 2018 het verbruik van de groep gemengde stikstofmeststof verdubbeld en de omvang van de groep overige stikstofmeststoffen is met een derde gedaald (Tabel B18.1).

De koppeling van de kunstmestsoorten uit het Informatienet aan de 31 groepen van kunstmest en de gehalten aan kalk en magnesium zijn voorgelegd aan Gerard Velthof (Wageningen Environmental Research)

en door hem gecontroleerd en van op- en aanmerkingen voorzien. Vervolgens zijn die op- en aanmerkingen verwerkt en de berekeningen uitgevoerd ten aanzien van het kunstmestverbruik.

4. Resultaat

Het verbruik van stikstofkunstmeststoffen daalt van 224 mln. kg in 2016 naar 209 mln. kg in 2018 en 2019 om in 2020 te stijgen naar 214 mln. kg (Tabel B18.1). Die daling tussen 2016 en 2018 vindt vooral plaats bij kalkammonsalpeter en in mindere mate bij NPK-, NP- en NK-meststoffen. Het lagere kunstmeststikstofgebruik in 2018 en 2019 is een gevolg van de droogte in het voorjaar en de zomer in beide jaren. De grasgroei kwam toen in de zomer stil te liggen, waardoor er in de zomer van 2018 en 2019 geen of minder stikstofkunstmest op grasland werd aangewend. Door het gebruik van meer kalkammonsalpeter en overige stikstofmeststoffen is het verbruik in 2020 een paar procent hoger dan in 2019.

Tabel B18.1 Verbruik in de land- en tuinbouw van stikstofkunstmeststoffen (in mln. kg N) in 2016-2020 / Use in agri- and horticulture of inorganic nitrogen fertilisers (in mln. kg N) in 2016-2020.

Kunstmestsoort / Fertiliser type	2016	2017	2018	2019	2020**)
1. Ammoniumsulfaat / Ammonium sulphate	1	1	2	1	1
2. Kalkammonsalpeter / Calcium ammonium nitrate	132	129	115	116	122
3. Stikstofmagnesia / Nitrogen magnesia	1	1	1	1	1
4. Ureum, waarvan / Urea, of which:	28	30	31	30	29
Vloeibaar met ureaseremmers / Liquid with urease inhibitor	-	-	-	-	-
Overige vloeibare / Other liquid	21	21	22	20	21
Originele in korrelvorm / Original in granular form	5	6	4	6	3
Korrelvorm met nitrificatie remmer / Granular form with nitrification inhibitor	-	-	-	-	-
Korrelvorm met urease remmers / Granular form with urease inhibitor	2	3	5	5	5
5. Gemengde stikstofmeststof / Mixed nitrogen fertiliser	6	6	12	13	12
6. NPK-, NP- en NK-meststoffen / NPK, NP and NK fertilisers	37	35	32	33	30
7. Overige stikstofmeststoffen / Other nitrogen fertilisers	17	22	13	14	18
8. Organische meststoffen *) / Organic fertilisers*)	1	1	1	1	1
Totaal / Total	224	224	209	209	214

*) Schuimaarde en een deel van de organische mest die tot mestproducten is verwerkt / Earth foam and a part of the organic manure that is processed to manure products.

***) voorlopig / preliminary.

Bron: Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research / Source: Farm Accountancy Data Network of Wageningen Economic Research.

Het verbruik van fosfaatkunstmeststoffen uit het Informatienet zit de laatste jaren rond de 13 à 14 mln. kg (Tabel B18.2). Het gebruik van de traditionele kunstmeststoffen superfosfaat en tripelsuperfosfaat komt bijna niet meer voor. Ongeveer 70% van de fosfaatkunstmest wordt in de periode 2016-2020 toegediend in de vorm van NPK-, NP- en PK-meststoffen. Het lage fosfaatgebruik uit de groep organische meststoffen in het jaar 2019 komt doordat het gebruik van schuimaarde nog niet de helft was van die in andere jaren (zie ook Tabel B18.4).

Tabel B18.2 Verbruik in de land- en tuinbouw van fosfaatkunstmest (in mln. kg P₂O₅) in 2016-2020 / Use in agri- and horticulture of inorganic phosphate fertiliser (in mln. kg P₂O₅) in 2016-2020.

Kunstmestsoort / Fertiliser type	2016	2017	2018	2019	2020**)
1. Superfosfaat / Super phosphate	0	0	0	-	-
2. Tripelsuperfosfaat / Triple phosphate	1	1	1	1	1
3. NPK-, NP-, en PK-meststoffen / NPK, NP and PK fertilisers	10	9	8	8	8
4. Overige fosfaatmeststoffen / Other phosphate fertilisers	2	2	2	1	2
5. Organische meststoffen *) / Organic fertilisers*)	2	2	3	1	3
Totaal / Total	14	13	13	12	14

*) Schuimaarde en een deel van de organische mest die tot mestproducten is verwerkt / Earth foam and a part of the organic manure that is processed to manure products.

**) voorlopig / preliminary.

Bron: Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research / Source: Farm Accountancy Data Network of Wageningen Economic Research.

Het verbruik van kalikunstmest daalt van 61 mln. kg in 2016 naar 51 mln. kg in 2020 (Tabel B18.3). De kali wordt met name toegediend als kaliumchloride 60 en als NPK-, NK- en PK-meststoffen. De waarschijnlijke oorzaak van deze daling is dat er in de akkerbouw de laatste jaren steeds meer dierlijke mest van rundvee wordt gebruikt en minder varkensmest. Omdat er met rundveemest meer kali wordt toegediend dan met varkensmest, is er minder kalikunstmest nodig om aan de gewasbehoefte te voldoen.

Tabel B18.3 Verbruik in de land- en tuinbouw van kalikunstmeststoffen (in mln. kg K₂O) in 2016-2020 / Use in agri- and horticulture of inorganic potassium fertiliser (in mln. kg K₂O) in 2016-2020.

Kunstmestsoort / Fertiliser type	2016	2017	2018	2019	2020**)
1. Ruw kalizout / Rough potassium salt	0	0	0	-	-
2. Kaliumchloride 40 / Potassium chloride 40	3	2	3	2	3
3. Kaliumchloride 60 / Potassium chloride 60	23	26	23	20	17
4. Patentkali / Patent kali	2	3	3	3	2
5. Kaliumsulfaat / Potassium sulphate	6	5	6	6	6
6. NPK-, NK-, en PK-meststoffen / NPK, NK and PK fertilisers	20	21	17	18	19
7. Overige kalimeststoffen / Other potassium fertilisers	6	6	7	6	5
8. Organische meststoffen *) / Organic fertilisers *)	0	0	0	-	-
Totaal / Total	61	64	58	56	51

*) Schuimaarde en een deel van de organische mest die tot mestproducten is verwerkt / Earth foam and a part of the organic manure that is processed to manure products.

**) voorlopig / preliminary.

Bron: Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research / Source: Farm Accountancy Data Network of Wageningen Economic Research.

Het niveau van verbruik van kalkmeststoffen omgerekend naar neutraliserende waarde daalde in de periode 2016-2019 van 185 naar 125 mln. kg (Tabel B18.4). Door het fors hogere verbruik van schuimaarde in 2020 ten opzichte van 2019 is het verbruik van kalkmeststoffen in 2020 45 mln. kg hoger dan in 2019. De meststoffen die het meest gebruikt worden, zijn schuimaarde en overige kalkmeststoffen. In 2019 is er extra aandacht besteed aan de groepen NPK-, NP-, PK- en NK-meststoffen en overige kalkmeststoffen van in welke vorm de kalk en magnesium in de betreffende meststof zit. Dat heeft er toe geleid dat een aantal kalkmeststoffen in een andere groep zijn ingedeeld. Daarnaast waren er een aantal meststoffen ten onrechte als kalkmeststof geclassificeerd, dit is hersteld. Deze wijzigingen hebben plaatsgevonden vanaf het kunstmestjaar 2017.

In het gebruik van schuimaarde zitten vaak grote schommelingen van het ene op het andere jaar. In de jaren 2017 en 2019 was het verbruik laag en in de jaren daarop juist hoog. Deze schommelingen hebben met het weer te maken. Schuimaarde wordt in de winter toegediend. Als de aanwendmogelijkheden in het begin van de winter (november/december) slecht zijn, wordt de schuimaarde aan het eind van de winter (januari/februari) toegediend. Vandaar de grote schommelingen tussen de jaren. Dit is ook gebeurd in

2019/2020. De gift die normaal gesproken in november en december 2019 zou zijn toegediend, is door de vele regenval in oktober en november grotendeels verschoven naar januari en februari 2020. Daardoor is er in 2019 een lage gift aan schuimaarde en in 2020 juist weer een hoge.

Tabel B18.4 Verbruik in de land- en tuinbouw van kalkkunstmeststoffen (in mln. kg neutraliserende waarde (NW)) in 2016-2020 / Use in agri- and horticulture of inorganic lime fertiliser (in mln. kg neutralizing value (NV)) in 2016-2020.

Kunstmestsoort / Fertiliser type	2016	2017	2018	2019	2020 **)
1. Koolzure landbouwkalk / Carbonated agricultural lime	13	14	20	16	17
2. Kalkmergel / Lime marl	8	4	10	8	7
3. Koolzure magnesiakalk / Carbonic magnesium lime	18	15	5	10	5
4. Schuimaarde / Earth foam	54	40	66	33	72
5. Magnesiakalkmergel / Magnesium lime marl	-	-	-	-	-
6. Gekorrelde koolzure magnesiakalk / Granulated carbonic magnesium lime	-	-	-	-	-
7. NPK-, NP-, PK- en NK-meststoffen / NPK, NP and NK fertilisers	-	-	-	-	-
8. Overige kalkmeststoffen / Other lime fertilisers	91	64	58	57	64
Totaal	185	148	159	125	171

*) Schuimaarde en een deel van de organische mest die tot mestproducten is verwerkt / Earth foam and a part of the organic manure that is processed to manure products.

**) voorlopig / preliminary.

Bron: Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research / Source: Farm Accountancy Data Network of Wageningen Economic Research.

Vertaalslag naar volledig areaal cultuurgrond

Het Informatienet vertegenwoordigt in 2020 ruim 43.500 land- en tuinbouwbedrijven. Het aantal land- en tuinbouwbedrijven in de Landbouwtelling is in 2020 ongeveer 52.700. Het verschil betreft kleine bedrijven met een omvang van minder dan 25.000 SO. Deze kleine bedrijven hadden in 2020 ongeveer 3% van het areaal cultuurgrond die in de Landbouwtelling werd geteld (CBS, Statline).

Om het kunstmestgebruik voor het volledige areaal cultuurgrond in de Landbouwtelling te schatten, dienen de gegevens van de tabellen 1, 2, 3 en 4 nog verhoogd te worden met het verwachte kunstmestgebruik op de bedrijven die niet door het Informatienet worden vertegenwoordigd. Als ervan uitgegaan wordt dat op de 3% cultuurgrond gemiddeld net zo veel wordt bemest als op de cultuurgrond van de bedrijven in het Informatienet, dan is die ophoging 3%.

Literatuur

Luesink, H.H. (6 Januari 2021). Kunstmestgebruik 2015 tot en met 2019. Den Haag, Wageningen Economic research, Interne notitie

Luesink, H.H. (15 Januari 2020). Kunstmestgebruik 2017 en 2018. Den Haag, Wageningen Economic research, Interne notitie

Luesink, H.H. (17 mei 2018). Databronnen van kunstmestgebruik. Den Haag, Wageningen Economic Research, Interne notitie

Aanhangsel: Voorlopige en definitieve resultaten kunstmestverbruik 2019

Het stikstofverbruik bij de voorlopige gegevens van 2019 was 198 mln. kg (Luesink, 6 januari 2021) en bij de definitieve gegevens is het 209 mln. kg. In november zijn nog niet alle bedrijven van het voorgaande jaar uitgewerkt. Daarom worden die gerapporteerd als 'voorlopige uitkomsten'. Voor 2020 geldt dat er een achterstand in uitwerking is ontstaan ten opzichte van eerdere jaren, onder andere door corona (het niet kunnen bezoeken van bedrijven) en ziekte. Die achterstand heeft ertoe geleid dat er is gekeken naar een betrouwbaardere manier van samenstellen van de voorlopige uitkomsten. Dit heeft geresulteerd in het toepassen van de methode van een constante steekproef. Hierbij wordt de ontwikkeling van het verbruik van kunstmest voor bedrijven die voor zowel 2019 als voor 2020 waren uitgewerkt, geplaatst op de stand van

zaken van 2019. Van de trend tussen 2019 en 2020 voor die groep bedrijven is dus verondersteld dat die voor het totale nationale kunstmestgebruik hetzelfde is. Deze methodiek is voor de jaren 2017 tot en met 2019 getoetst en daaruit bleek dat de methode betrouwbare uitkomsten gaf.

Tabel B18.5 *Voorlopige en definitieve kunstmestgegevens in 2019 in mln. kg / Preliminary and definitive inorganic fertiliser figures in 2019 in mln. kg.*

Mineraal / Mineral	Voorlopig oude methodiek / Preliminary former method	Voorlopig nieuwe methodiek / Preliminary new method	Definitief / Definitive
Stikstof (N) / Nitrogen (N)	198	210	209
Fosfaat (P ₂ O ₅) / Phosphate (P ₂ O ₅)	11	12	12
Kali (K ₂ O) / Potassium (K ₂ O)	54	60	56
Kalk / Lime	116	124	125

Bron: Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research / Source: Farm Accountancy Data Network of Wageningen Economic Research.

Bijlage 19 Verbruik van kunstmest en spuiwater

Tabel B19.1 Verbruik van kunstmest en spuiwater (miljoen kg N) / Application of fertiliser and effluent from air scrubbers (million kg N).

Kunstmestsoort / Fertiliser type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Ammoniumnitraat / Ammonium nitrate	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4	0,5	0,0	1,8	0,0	0,0	1,2	0,8	0,5	1,4	2,6
Ammoniumsulfaat / Ammonium sulphate	2,8	6,4	2,5	1,8	1,7	4,7	4,8	3,1	3,1	4,4	6,6	13,3	27,8	40,1	38,7
Ammoniumsulfaatsalpeter / Mix ammonium nitrate/ammonium sulphate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	2,5	1,7	0,2	1,9	2,6
Chilialpeter / Sodium nitrate	1,6	1,7	2,8	1,4	1,2	1,2	1,1	1,2	1,5	0,5	0,6	1,1	0,8	1,3	0,1
Diammoniumfosfaat / Diammonium phosphate	0,5	0,6	2,6	4,5	6,0	6,4	6,4	6,7	6,6	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemengde stikstofmeststof / Mixed nitrogen fertiliser	7,1	1,0	1,1	1,1	0,9	0,8	1,3	1,4	1,3	1,5	2,5	2,5	7,0	3,0	4,0
Kalialpeter / Potassium nitrate	2,4	2,6	2,2	1,5	0,7	0,8	0,8	0,7	1,1	0,7	0,5	0,8	0,4	0,7	0,8
Kalkammonsalpeter / Calcium ammonium nitrate	258,7	250,2	248,7	267,3	256,7	288,0	278,2	288,9	299,6	282,7	251,2	221,5	188,7	171,2	196,7
Kalkalpeter / Calcium nitrate	7,0	4,3	4,0	3,6	3,7	2,5	1,1	1,0	0,1	0,0	0,2	0,4	0,9	0,1	0,0
Monoammoniumfosfaat / Mono ammonium phosphate	0,2	0,0	0,3	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen volle grond / Other NPK, NP and NK fertilisers open field	63,4	67,7	56,6	42,1	39,8	39,3	43,6	44,5	43,3	44,7	41,5	35,8	46,3	46,7	30,7
Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen in de glastuinbouw / Other NPK, NP and NK fertilisers in greenhouse cultivation	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	7,7	8,7	10,5	9,9
Stikstofmeststoffen / N, P, K, Mg fertilisers	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
Stikstofmagnesia / Nitrogen magnesia	51,1	48,7	51,1	49,3	44,5	45,3	35,2	34,9	30,8	24,5	17,2	9,4	8,5	6,1	6,6
Ureum / Urea:															
korrelvormig incl. ureum met nitrificatieremmer / granular incl. urea with nitrification inhibitor	0,5	1,2	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,4	0,5	0,9	1,0
korrelvormig met ureaseremmer / granular with urease inhibitor	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vloeibaar, oppervlakkig toegediend / liquid, surface spreading	0,5	1,3	1,3	1,3	1,6	1,0	1,2	1,0	0,8	0,7	1,0	1,9	1,3	5,1	3,8
vloeibaar, geïnjecteerd / liquid, injected	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,8	0,7
vloeibaar, met ureaseremmer / liquid, with urease inhibitor	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,5	0,4
ureum in glastuinbouw / urea in greenhouse cultivation	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5
Vloeibare ammoniak / Liquid ammonia	2,0	1,3	4,3	1,6	0,0	1,4	1,7	1,8	1,6	1,3	1,1	0,4	0,0	0,0	0,0
Zwavel gecoate ureum / Sulphur coated urea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Kunstmestsoort / Fertiliser type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Overige stikstofmeststoffen / Other nitrogen fertilisers	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale afzet / Total use	412,4	400,1	391,8	389,9	371,6	405,8	388,9	400,6	402,9	383,3	339,5	298,3	292,2	290,6	300,5
waarvan / of which:															
landbouw / agriculture	395,0	382,7	374,4	372,5	354,2	388,4	371,5	383,2	385,5	365,9	322,1	280,9	274,8	273,2	283,1
hobbybedrijven / hobby farms	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4
particulieren e.d. / private parties etc.	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Spuiwater luchtwassers / Effluent from air scrubbers	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabel B19.1 Vervolg / continuation.

Kunstmestsoort / Fertiliser type	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ammoniumnitraat / Ammonium nitrate	3,3	1,9	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ammoniumsulfaat / Ammonium sulphate	29,3	42,1	17,2	12,8	5,7	3,4	4,8	4,4	9,5	9,6	16,3	1,5	1,5	2,0	1,5	1,4
Ammoniumsulfaatsalpeter / Mix ammonium nitrate/ammonium sulphate	4,8	9,3	4,5	4,7	3,9	3,9	1,8	3,5	2,3	6,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chilisalpeter / Sodium nitrate	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diammoniumfosfaat / Diammonium phosphate	1,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemengde stikstofmeststof / Mixed nitrogen fertiliser	8,1	3,4	4,8	5,9	7,7	6,9	4,7	9,6	8,3	11,6	13,3	6,5	5,7	12,6	13,9	11,9
Kalisalpeter / Potassium nitrate	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kalkammonsalpeter / Calcium ammonium nitrate	174,5	179,3	160,1	156,8	169,1	161,9	151,0	127,8	145,1	125,2	156,0	136,4	133,1	118,6	119,2	126,5
Kalksalpeter / Calcium nitrate	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Monoammoniumfosfaat / Mono ammonium phosphate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen volle grond / Other NPK, NP and NK fertilisers open field	31,0	24,8	27,1	35,3	11,5	9,2	17,9	11,6	16,3	27,3	18,9	30,4	28,6	25,2	25,6	23,4
Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen in de glastuinbouw / Other NPK, NP and NK fertilisers in greenhouse cultivation	10,9	8,8	9,2	7,5	7,5	10,8	9,4	9,3	9,3	8,8	8,4	7,5	7,7	7,6	7,9	7,8
Stikstofosfaatkalimagnesiummeststoffen / N, P, K, Mg fertilisers	3,8	6,4	14,6	7,1	1,5	1,6	2,0	1,3	0,8	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stikstofmagnesia / Nitrogen magnesia	5,6	2,4	3,7	1,4	2,8	1,2	0,0	0,0	0,4	0,4	0,4	0,7	0,8	1,0	1,1	0,6
Ureum / Urea:																
korrelvormig incl. ureum met nitrificatieremmer / granular incl. urea with nitrification inhibitor	0,8	0,9	2,0	1,5	2,6	1,9	2,7	4,0	1,9	1,1	1,6	5,3	5,8	4,3	5,8	3,5
korrelvormig met ureaseremmer / granular with urease inhibitor	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,5	5,5	10,3	1,6	3,0	5,4	4,7	4,8
vloeibaar, oppervlakkig toegediend / liquid, surface spreading	3,1	4,5	8,0	3,1	8,6	11,3	12,3	25,1	20,4	18,7	17,7	15,5	15,4	16,0	14,3	15,3

Kunstmestsoort / Fertiliser type	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
vloeibaar, geïnjecteerd / liquid, injected	0,6	0,9	1,8	0,7	2,2	3,2	3,7	8,1	7,0	6,9	7,0	6,1	6,1	6,3	5,7	6,1
vloeibaar, met ureaseremmer / liquid, with uease inhibitor	0,4	0,6	1,2	0,5	1,5	2,1	2,5	5,5	4,8	4,7	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ureum in glastuinbouw / urea in greenhouse cultivation	0,3	0,8	1,6	1,0	0,9	2,1	1,3	2,1	1,9	0,8	0,6	0,3	0,2	0,3	0,5	0,3
Vloeibare ammoniak / Liquid ammonia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zwavel gecoate ureum / Sulpher coated urea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Overige stikstofmeststoffen / Other nitrogen fertilisers	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	22,2	13,0	14,5	18,3
Totale afzet / Total use	279,2	287,8	257,5	238,1	225,7	219,5	214,1	213,2	230,3	227,5	261,1	244,7	245,2	226,6	229,1	234,9
waarvan / of which:																
landbouw / agriculture	261,8	270,4	240,1	220,7	211,4	205,2	200,4	199,5	216,0	213,2	244,9	229,8	230,2	212,3	214,8	219,9
hobbybedrijven / hobby farms	12,4	12,4	12,4	12,4	9,3	9,3	8,7	8,7	9,3	9,3	11,2	9,9	9,9	9,3	9,3	9,9
particulieren e.d. / private parties etc.	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Spuiwater luchtwassers / Effluent from air scrubbers	0,8	0,8	1,3	1,4	1,4	2,5	4,6	4,9	6,5	6,7	7,1	7,6	7,8	9,1	9,2	9,5

Bron / Source: Kunstmest: Wageningen Economic Research; spuiwater luchtwassers: berekend uit gegevens over stallen met luchtwassers / Artificial fertilisers: Wageningen Economic Research; effluent from air scrubbers: calculated from data on animal houses with air scrubbers.

Bijlage 20 Gebruik van overige organische meststoffen

Tabel B20.1 Gebruik van overige organische meststoffen / Use of other organic fertilisers.

Overige organische meststoffen / Other organic fertilisers	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Zuiveringsslib / Sewage sludge															
gebruik in de landbouw (mln. kg N) / agricultural use (mln. kg N)	5,0	5,0	5,7	3,8	2,5	1,5	1,6	1,2	1,0	0,9	1,5	1,4	1,6	1,6	1,1
fractie dun slib / fraction liquid sludge	0,90	0,82	0,73	0,34	0,28	0,48	0,55	0,44	0,25	0,28	0,32	0,46	0,35	0,42	0,52
fractie vast slib / fraction solid sludge	0,10	0,18	0,27	0,66	0,72	0,52	0,45	0,56	0,75	0,72	0,68	0,54	0,65	0,58	0,48
TAN-fractie dun slib / TAN-fraction in liquid sludge	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
TAN-fractie vast slib / TAN-fraction in solid sludge	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
fractie emissiearm toegediend / fraction of low emission application	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
emissiefactor dun slib (% van TAN) / emission factor liquid sludge (% of TAN)	64	64	13	13	19	19	19	19	19	24	24	24	24	24	24
emissiefactor vast slib (% van TAN) / emission factor solid sludge (% of TAN)	64	64	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
Compost / Compost															
GFT-compost in de landbouw (mln. kg N) / VGF ¹ -compost in agriculture (mln. kg N)	0	0	0,20	0,80	1,3	2,0	2,8	3,6	2,8	3,1	3,2	3,2	2,1	2,6	2,9
overige compost landbouw (mln. kg N) / other compost in agriculture (mln. kg N)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
GFT-compost andere sectoren (mln. kg N) / VGF-compost in other sectors (mln. kg N)	0	0	0,60	0,70	3,2	3,4	3,0	2,1	2,2	3,3	2,8	3,6	3,9	2,6	2,6
TAN-fractie compost / TAN-fraction compost	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
emissiefactor compost / TAN fraction compost	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
Overige organische meststoffen²⁾ (mln. kg N) / Other organic fertilisers²⁾ (mln. kg N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel B20.1 *Vervolg / continuation.*

Overige organische meststoffen / Other organic fertilisers	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Zuiveringsslib / Sewage sludge																
gebruik in de landbouw (mln. kg N) / agricultural use (mln. kg N)	1,2	1,1	1,0	1,0	0,90	0,90	0,80	0,80	1,19	0,80	0,63	0,63	0,25	0,28	0,24	0,26
fractie dun slib / fraction liquid sludge	0,52	0,37	0,52	0,53	0,46	0,53	0,46	0,51	0,42	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,67	0,58
fractie vast slib / fraction solid sludge	0,48	0,63	0,48	0,47	0,54	0,47	0,54	0,49	0,58	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,33	0,42
TAN-fractie dun slib / TAN-fraction in liquid sludge	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
TAN-fractie vast slib / TAN-fraction in solid sludge	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
fractie emissiearm toegediend / fraction of low emission application	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
emissiefactor dun slib (% van TAN) / emission factor liquid sludge (% of TAN)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
emissiefactor vast slib (% van TAN) / emission factor solid sludge (% of TAN)	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
Compost / Compost																
GFT-compost in de landbouw (mln. kg N) / VGF ¹⁾ -compost in agriculture (mln. kg N)	2,9	2,3	3,6	3,3	3,7	3,4	3,2	3,8	4,0	4,0	3,7	4,5	4,1	6,0	5,5	5,5
overige compost landbouw (mln. kg N) / other compost in agriculture (mln. kg N)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0
GFT-compost andere sectoren (mln. kg N) / VGF-compost in other sectors (mln. kg N)	2,8	2,6	2,3	1,7	1,8	2,0	2,1	1,5	1,3	1,6	1,6	1,2	1,4	2,0	1,7	1,7
TAN-fractie compost / TAN-fraction compost	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
emissiefactor compost / TAN fraction compost	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
Overige organische meststoffen²⁾ (mln. kg N) / Other organic fertilisers²⁾ (mln. kg N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,97	0,86	0,94	0,61	1,20

¹⁾ Vegetable, garden and fruit waste.

²⁾ Gebruik van organische meststoffen in het overzicht van kunstmestgebruik van Wageningen Economic Research / Use of organic fertilisers from the survey on fertiliser use from Wageningen Economic Research.

Bronnen: Rijkswaterstaat en Centraal Bureau voor de Statistiek / Sources: Rijkswaterstaat and Statistics Netherlands.

Bijlage 21 Gewasarealen, N in gewasresten en emissiefactor voor NH₃

Tabel B21.1 Gewasarealen (ha) / Crop area (ha).

Gewas / Crop	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Wintertarwe / Winter wheat	135.104	115.201	116.697	99.819	98.559	125.599	134.122	124.985	128.276	61.638	120.510
Zomertarwe / Spring wheat	5.499	8.033	10.195	18.214	23.028	9.813	7.485	12.526	11.038	41.142	16.176
Wintergerst / Winter barley	9.941	7.126	6.040	4.398	2.502	3.100	2.673	2.626	3.075	1.980	3.635
Zomergerst / Spring barley	30.447	34.791	28.052	35.657	41.169	32.480	32.811	39.329	36.658	56.313	43.537
Rogge / Rye	8.604	6.997	6.207	7.432	5.603	8.175	6.893	4.980	6.330	2.652	5.961
Haver / Oats	3.401	3.324	3.646	5.153	5.518	2.914	1.909	1.955	2.066	2.518	2.404
Triticale / Triticale	0	2.978	2.367	1.904	1.622	2.579	3.270	2.933	4.429	1.835	6.646
Groene erwten en schokkers / Dried and green peas	10.908	6.887	4.420	2.221	1.394	691	827	674	730	862	752
Erwten / Peas	7.667	7.635	7.579	6.628	6.931	7.131	6.170	4.395	4.589	6.085	5.867
Kapucijners / Marrowfats	794	638	917	953	891	367	764	486	424	638	388
Bruine bonen / Kidney beans	3.730	4.099	2.673	2.348	2.039	2.221	2.856	2.033	1.956	1.935	1.126
Veld- en tuinbonen / Broad and field beans	3.169	2.032	1.670	1.274	802	532	664	1.008	755	648	679
Graszaad / Grass seed	26.314	27.957	26.863	27.098	19.755	21.893	21.302	23.882	28.418	21.299	21.960
Koolzaad incl. raapzaad / Oilseed rape incl. rape seed	8.415	7.070	4.234	2.350	1.424	1.493	878	579	873	1.319	854
Karwijzaad / Caraway seed	342	142	141	125	328	1.211	613	236	190	113	138
Blauwmaanzaad / Pop seed	264	374	108	1.030	3.393	1.411	332	592	1.199	1.452	588
Vlas / Flax	5.535	4.408	4.727	3.758	4.651	4.407	3.874	4.253	3.498	3.753	4.379
Pootaardappelen / Seed potatoes	35.587	39.156	41.241	38.423	37.023	37.799	38.737	39.992	39.948	41.014	41.802
Aardappelen / Potatoes	76.894	77.773	81.374	74.641	73.849	80.157	83.606	77.497	84.391	86.265	87.441
Zetmeelaardappelen / Industrial potatoes	62.838	62.650	64.710	62.854	60.154	61.345	62.881	62.414	56.962	52.526	50.958
Suikerbieten / Sugar beets	124.995	123.316	120.736	116.685	114.509	116.081	116.574	114.066	113.032	119.748	110.998
Voederbieten / Fodder beets	3.023	2.817	2.573	2.157	2.066	1.576	1.357	1.166	1.158	991	891
Luzerne / Lucerne	5.960	5.686	6.075	6.566	6.425	5.836	5.675	6.055	6.257	6.408	6.616
Snijmais incl. energiemais / Green maize incl. energy maize	201.811	202.014	217.525	228.683	228.508	219.217	222.872	231.985	219.940	230.746	205.321
Groenbemestingsgewassen / Green manure crops	7.282	12.125	13.368	15.746	16.397	12.248	5.621	2.284	2.347	2.932	2.615
Korrelmais / Grain maize	0	11.165	7.790	10.819	11.624	9.005	10.872	12.682	13.698	16.036	20.298
Corn Cob Mix / Corn Cob Mix	0	3.237	2.583	3.767	5.236	5.005	5.644	5.416	5.761	5.970	7.219
Cichorei / Chicory	0	0	0	0	0	0	0	4.222	4.196	4.471	4.756

Tabel B21.1 Vervolg / continuation.

Gewas / Crop	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Wintertarwe / Winter wheat	95.791	113.190	105.879	117.224	116.040	121.502	124.429	140.617	128.894	134.999	113.153
Zomertarwe / Spring wheat	28.931	22.659	24.066	20.864	20.670	19.622	16.892	15.893	22.088	19.024	38.371
Wintergerst / Winter barley	3.236	2.660	3.101	3.206	2.970	3.488	4.263	4.669	4.873	4.711	4.071
Zomergerst / Spring barley	63.525	54.280	51.924	44.781	47.620	41.091	41.729	45.565	39.591	28.727	30.036
Rogge / Rye	3.568	3.567	3.535	3.430	2.535	2.386	2.845	2.117	2.320	2.343	1.650
Haver / Oats	2.556	2.462	2.527	2.046	1.697	1.614	1.703	1.491	1.585	1.692	1.493
Triticale / Triticale	4.808	5.006	4.246	4.292	4.083	3.694	3.889	3.199	2.735	2.679	1.828
Groene erwten en schokkers / Dried and green peas	801	1.138	2.075	2.284	1.925	574	606	394	521	493	157
Erwten / Peas	5.534	6.278	6.033	4.861	5.091	5.302	6.027	5.969	4.855	3.434	3.949
Kapucijners / Marrowfats	700	632	766	434	396	482	278	523	692	457	280
Bruine bonen / Kidney beans	1.514	1.556	2.304	2.223	1.099	1.139	1.094	911	1.383	2.006	1.335
Veld- en tuinbonen / Broad and field beans	703	522	592	517	441	509	524	607	592	564	491
Graszaad / Grass seed	19.743	17.918	21.599	25.325	27.639	26.147	20.107	15.661	17.729	12.680	10.548
Koolzaad incl. raapzaad / Oilseed rape incl. rape seed	707	481	963	1.615	2.096	3.411	3.358	2.467	2.667	2.628	2.026
Karwijzaad / Caraway seed	163	176	183	158	90	29	39	36	93	111	129
Blauwmaanzaad / Pop seed	798	368	436	281	283	612	503	842	679	708	508
Vlas / Flax	4.755	4.096	4.553	4.485	4.733	4.426	3.456	2.618	2.161	1.896	2.156
Pootaardappelen / Seed potatoes	39.410	38.959	39.293	39.739	39.262	37.428	36.729	36.534	38.142	38.537	37.911
Aardappelen / Potatoes	75.910	77.213	70.558	72.669	65.830	69.478	72.464	69.302	70.520	73.035	72.607
Zetmeelaardappelen / Industrial potatoes	48.614	48.986	48.794	51.496	50.692	49.592	47.980	46.034	46.570	46.698	49.168
Suikerbieten / Sugar beets	109.126	108.894	102.787	97.736	91.313	82.782	82.026	72.231	72.701	70.584	73.329
Voederbieten / Fodder beets	800	731	637	640	532	358	331	353	329	343	262
Luzerne / Lucerne	7.114	5.981	6.259	5.984	5.878	6.441	5.898	4.918	5.712	6.422	6.388
Snijmaïs incl. energiemais / Green maize incl. energy maize	203.874	214.403	216.897	224.468	235.088	218.036	221.554	243.445	241.972	230.765	229.637
Groenbemestingsgewassen / Green manure crops	3.453	24.253	24.090	20.420	31.020	18.143	14.904	5.011	3.679	3.594	3.246
Korrelmaïs / Grain maize	27.173	23.694	24.547	22.420	20.748	19.772	19.340	22.132	18.904	17.091	16.570
Corn Cob Mix / Corn Cob Mix	7.672	6.690	7.067	6.788	6.678	7.508	7.200	7.598	7.645	7.265	6.128
Cichorei / Chicory	4.845	4.313	4.792	4.917	4.338	2.362	2.586	3.409	4.416	4.686	3.196
Hennep / Hemp	981	2.079	1.461	31	100	27	135	278	892	1.142	890
Uien / Onions	20.465	21.101	23.243	26.212	22.520	24.634	26.178	26.140	26.026	28.866	29.842
Overige akkerbouwgewassen / Other horticultural crops	10.272	9.795	8.768	9.397	11.869	9.551	9.734	9.292	8.704	10.634	7.925
Aardbeien / Strawberry	1.721	1.734	1.915	2.128	2.301	2.959	2.964	2.926	3.055	3.111	3.211
Andijvie / Endive	262	330	355	300	280	278	332	288	210	211	239
Asperges / Asparagus	2.117	2.173	2.423	2.361	2.334	2.461	2.383	2.477	2.620	2.695	2.922
Augurken / Gherkin	0	0	0	0	0	182	253	419	486	492	478

Gewas / Crop	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Bloemkool / Cauliflower	2.175	2.269	2.326	2.321	2.394	2.667	2.633	2.539	2.400	2.369	2.267
Broccoli / Broccoli	1.064	1.099	1.165	1.210	1.311	1.485	1.587	1.732	1.979	1.966	2.080
Sluitkool / Cabbage	2.400	2.619	2.690	2.572	2.473	2.736	2.864	3.064	2.789	2.753	2.775
Knolselderij / Celeriac	1.396	1.363	1.327	1.326	1.128	1.227	1.385	1.330	1.223	1.311	1.650
Kroten / Beetroot	360	379	334	318	276	359	370	405	415	405	496
Sla / Lettuce	1.082	1.151	1.361	1.373	1.304	1.596	1.919	2.076	1.956	1.914	1.939
Prei / Leeks	3.226	3.319	3.241	3.038	2.725	3.047	3.063	3.012	2.926	2.843	2.748
Schorseneren / Scorzonera	1.104	1.169	1.339	1.020	867	917	996	959	1.118	852	844
Spinazie / Spinach	1.164	1.190	1.036	848	914	1.172	1.302	1.175	1.384	1.363	1.529
Spruitkool / Brussels sprouts	4.394	3.890	4.232	3.465	3.095	3.354	3.352	3.243	2.997	2.950	2.917
Stam(sperzie-)bonen / Industrial French beans	3.668	3.810	4.145	4.404	4.254	3.894	3.751	3.429	2.920	2.753	2.280
Stokbonen / Runner beans	0	0	0	0	0	109	68	71	59	44	52
Tuinbonen (groen te oogsten) / Broad beans green	779	969	1.113	1.069	790	1.517	1.548	1.838	1.597	1.144	1.393
Was- en bospeen / Carrot	3.012	2.910	2.830	2.435	2.551	2.731	2.648	2.658	2.688	2.402	2.845
Winterpeen / Winter Carrot (Danvers)	4.837	4.981	5.439	5.451	4.700	5.936	5.478	5.286	5.742	5.568	6.101
Witlofwortel / Chicory	3.767	3.692	3.566	2.937	3.423	3.592	3.478	3.162	3.012	3.016	3.272
Overige groenten / Other vegetables	3.072	5.634	4.887	4.429	4.312	4.106	3.669	3.620	3.150	3.007	3.323
Groenbemester na akkerbouwgewas / Green manure following arable crop	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350
Groenbemester na maïs / Green manure following maize	0	0	0	0	0	183.298	185.506	204.716	200.383	190.165	188.797

Tabel B21.1 Vervolg / continuation.

Gewas / Crop	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Wintertarwe / Winter wheat	136.388	124.771	122.290	127.467	117.014	108.015	96.273	112.203	92.844
Zomertarwe / Spring wheat	15.237	27.983	19.922	15.001	11.051	8.414	15.771	8.861	16.784
Wintergerst / Winter barley	4.213	4.450	5.558	7.648	9.818	9.299	8.244	11.134	9.724
Zomergerst / Spring barley	25.631	25.167	22.055	25.173	24.980	20.905	27.911	22.570	28.968
Rogge / Rye	1.934	1.820	1.720	1.628	1.612	1.496	1.599	1.875	1.903
Haver / Oats	1.739	1.893	1.751	1.528	1.484	1.495	1.447	1.535	1.568
Triticale / Triticale	1.925	1.953	1.520	1.361	1.047	1.227	1.154	1.334	1.183
Groene erwten en schokkers / Dried and green peas	141	231	189	273	201	263	257	313	277
Erwten / Peas	3.456	3.901	3.709	3.492	3.312	3.042	3.104	3.823	3.304
Kapucijners / Marrowfats	391	382	266	343	468	596	511	338	314
Bruine bonen / Kidney beans	1.595	1.796	1.829	1.574	822	1.347	1.036	1.413	2.127
Veld- en tuinbonen / Broad and field beans	516	355	468	557	620	805	1.049	1.390	1.322
Graszaad / Grass seed	13.668	12.309	12.014	10.789	9.974	10.084	9.483	11.310	10.514
Koolzaad incl. raapzaad / Oilseed rape incl. rape seed	2.129	3.477	3.086	2.269	1.696	1.947	2.048	1.794	1.695
Karwijzaad / Caraway seed	96	51	22	25	30	14	35	11	14
Blauwmaanzaad / Pop seed	370	380	501	774	584	330	545	638	1.057
Vlas / Flax	2.077	1.881	1.983	2.405	2.415	2.564	2.232	2.291	2.378
Pootaardappelen / Seed potatoes	39.159	40.223	39.874	44.604	44.531	45.403	46.611	46.638	46.583
Aardappelen/ Potatoes	67.452	71.568	74.068	71.736	73.321	76.304	76.348	78.887	76.709
Zetmeelaardappelen / Industrial potatoes	43.321	44.031	42.310	40.171	40.048	40.964	42.015	41.999	42.329
Suikerbieten / Sugar beets	72.724	73.194	75.094	58.436	70.722	85.352	85.196	79.176	81.459
Voederbieten / Fodder beets	270	263	279	424	708	1.535	1.837	2.110	2.405
Luzerne / Lucerne	5.908	5.485	5.257	7.172	7.593	7.495	7.559	7.620	7.506
Snijmaïs incl. energiemais / Green maize incl. energy maize	231.811	230.287	226.151	224.214	206.868	205.249	205.574	187.400	195.756
Groenbemestingsgewassen / Green manure crops	3.614	3.869	3.703	7.321	8.411	9.513	11.417	11.073	11.904
Korrelmaïs / Grain maize	15.505	15.512	12.594	11.188	9.123	8.690	9.735	12.668	12.819
Corn Cob Mix / Corn Cob Mix	5.813	5.927	4.930	4.615	3.930	3.589	4.511	6.632	6.707
Cichorei / Chicory	2.913	3.888	3.555	3.903	3.884	3.235	3.151	4.041	3.853
Hennep / Hemp	1.274	1.284	1.633	2.041	2.262	2.272	2.122	1.877	1.827
Uien / Onions	27.235	28.616	30.199	32.157	33.431	34.917	34.849	36.889	37.049
Overige akkerbouwgewassen / Other horticultural crops	8.270	8.778	8.338	8.316	7.540	7.933	9.071	9.968	10.801
Aardbeien / Strawberry	3.553	3.200	3.167	2.391	2.377	2.273	2.128	1.883	1.827
Andijvie / Endive	230	212	207	216	220	217	165	157	158
Asperges / Asparagus	2.893	3.123	3.316	3.566	3.795	3.807	3.855	3.684	3.415
Augurken / Gherkin	467	521	605	1.018	1.053	1.176	1.095	1.235	1.262

Gewas / Crop	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Bloemkool / Cauliflower	2.249	2.108	2.103	2.198	2.114	2.097	2.322	2.215	2.211
Broccoli / Broccoli	1.803	1.701	1.554	1.678	1.790	1.884	1.962	1.741	1.869
Sluitkool / Cabbage	2.617	2.755	2.727	2.593	2.798	2.891	2.499	2.611	2.652
Knolselderij / Celeriac	1.559	1.529	1.579	1.561	1.723	1.923	1.876	1.887	1.942
Kroten / Beetroot	468	552	620	650	737	945	863	869	863
Sla /Lettuce	1.955	1.940	2.027	2.110	2.210	2.055	2.063	1.959	1.940
Prei / Leeks	2.426	2.682	2.593	2.200	2.167	2.279	2.000	2.126	2.269
Schorseneren / Scorzonera	881	1.005	1.038	775	460	667	748	695	643
Spinazie / Spinach	1.790	1.787	1.720	1.693	1.661	2.057	2.162	2.273	2.208
Spruitkool / Brussels sprouts	2.707	2.708	2.730	2.757	2.606	2.635	2.691	2.772	2.886
Stam(sperzie-)bonen / Industrial French beans	2.390	2.161	2.133	2.241	2.386	2.419	2.578	2.756	2.889
Stokbonen / Runner beans	42	72	55	22	20	34	39	24	32
Tuinbonen (groen te oogsten) / Broad beans green	1.323	1.541	1.417	1.043	1.081	1.107	932	995	888
Was- en bospeen /Carrot	2.458	2.781	2.671	2.708	3.063	2.774	2.954	3.100	3.019
Winterpeen / Winter Carrot (Danvers)	6.176	6.142	6.126	5.959	6.644	6.479	6.184	6.879	6.562
Witlofwortel / Chicory	3.357	3.345	2.961	2.950	2.898	3.211	3.093	3.095	3.136
Overige groenten / Other vegetables	3.075	3.079	3.261	3.385	3.525	3.843	4.249	4.251	4.645
Groenbemester na akkerbouwgewas / Green manure following arable crop	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350
Groenbemester na maïs / Green manure following maize	189.364	188.227	182.207	179.349	164.274	162.627	163.916	153.218	159.636

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census.

Tabel B21.2 N in gewasresten en de emissiefactor voor NH₃ / N in crop residues and the NH₃ emission factor.

Gewas / Crop	Restfractie op het veld / Field residu fraction ¹⁾	N in bovengrondse gewasrest / N in crop residu above ground (kg N/ha) ²⁾	N in ondergrondse gewasrest / N in crop residu below ground (kg N/ha) ²⁾	NH ₃ -N (% N in bovengrondse gewasrest) / NH ₃ -N (% N in crop residu above ground) ²⁾
Wintertarwe / Winter wheat	0,1	35,3	23,0	0
Zomertarwe / Spring wheat	0,1	28,9	23,0	0
Wintergerst / Winter barley	0,1	20,7	20,0	0
Zomergerst / Spring barley	0,1	16,3	20,0	0
Rogge / Rye	0,1	17,0	17,0	0
Haver / Oats	0,1	19,0	20,0	0
Triticale / Triticale	0,1	24,0	17,0	0
Groene erwten en schokkers / Dried and green peas	1	25,0	13,0	4,83
Erwten / Peas	1	127,7	13,0	1,09
Kapucijners / Marrowfats	1	22,0	13,0	3,60
Bruine bonen / Kidney beans	1	16,0	13,0	0
Veld- en tuinbonen / Broad and field beans	1	33,0	13,0	0
Graszaad / Grass seed	1	43,0	14,0	0
Koolzaad incl. raapzaad / Oilseed rape incl. rape seed	1	40,0	21,0	0
Karwijzaad / Caraway seed	1	27,0	21,0	0
Blauwmaanzaad / Pop seed	1	15,0	21,0	0,73
Vlas / Flax	1	8,0	3,0	0
Pootaardappelen / Seed potatoes	1	84,5	19,0	5,62
Aardappelen / Potatoes	1	28,4	19,0	0,30
Zetmeelaardappelen / Industrial potatoes	1	28,4	19,0	0,30
Suikerbieten / Sugar beets	1	110,0	11,0	0,72
Voederbieten / Fodder beets	1	123,0	11,0	2,19
Luzerne / Lucerne	1	23,0	67,0	7,29
Snijmaïs incl. energiemaïs / Green maize incl. energy maize	0,1	4,6	21,0	0
Groenbemestingsgewassen / Green manure crops	1	51,5	14,0	1,52
Korrelmaïs / Grain maize	1	56,5	21,0	0
Corn Cob Mix / Corn Cob Mix	1	56,5	21,0	0
Cichorei / Chicory	1	42,7	0,0	0,31
Hennep / Hemp	1	23,0	3,0	0,73
Uien / Onions	1	18,5	4,0	0
Overige akkerbouwgewassen / Other horticultural crops	1	40,0	13,0	0
Aardbeien / Strawberry	1	30,0	6,0	0
Andijvie / Endive	1	36,9	6,0	1,60
Asperges / Asparagus	1	23,5	6,0	0
Augurken / Gherkin	1	78,0	6,0	2,00
Bewaarkool / Cabbage for preservation	1	111,0	14,0	2,71
Bloemkool / Cauliflower	1	132,2	14,0	5,55
Broccoli / Broccoli	1	155,8	14,0	5,76
Sluitkool / Cabbage	1	113,1	14,0	3,49
Knolselderij / Celeriac	1	75,0	14,0	1,09
Kroten / Beetroot	1	95,0	14,0	1,24
Sla / Lettuce	1	49,6	6,0	2,49
Prei / Leeks	1	81,8	4,0	3,55

Gewas / Crop	Restfractie op het veld / Field residu fraction¹⁾	N in bovengrondse gewasrest / N in crop residu above ground (kg N/ha)²⁾	N in ondergrondse gewasrest / N in crop residu below ground (kg N/ha)²⁾	NH₃-N (% N in bovengrondse gewasrest) / NH₃-N (% N in crop residu above ground)²⁾
Schorseneren / Scorzonera	1	46,0	14,0	0,29
Spinazie / Spinach	1	42,0	6,0	1,20
Spruitkool / Brussels sprouts	1	167,8	14,0	3,28
Stam(sperzie-)bonen / Industrial French beans	1	77,3	13,0	1,73
Stokbonen / Runner beans	1	61,0	13,0	1,76
Tuinbonen (groen te oogsten) / Broad beans green	1	16,0	13,0	0
Was- en bospeen / Carrot	1	69,7	0,0	0,44
Winterpeen / Winter Carrot (Danvers)	1	79,0	0,0	0,45
Witlofwortel / Chicory	1	59,5	0,0	0,98
Overige groenten / Other vegetables	1	92,9	6,0	1,18
Groenbemester na akkerbouwgewas / Green manure following arable crop	1	51,5	14,0	1,52
Groenbemester na maïs / Green manure following maize	1	19,5	5,0	2,01

¹⁾ Van der Hoek et al. (2007).

²⁾ De Ruijter en/and Huijsmans (2019). Suppl. Info, Table S6. Application of ammonia volatilization regression model for crop residues in the Netherlands.

Bijlage 22 Uitgangspunten voor N-verliezen van grasland

Tabel B22.1 *Uitgangspunten voor N-verliezen van grasland / Starting points for N losses from grassland.*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Herinzaai / Renovation:											
Blijvend grasland (ha) / Permanent grassland (ha)	1.061.615	1.044.214	1.029.596	1.029.619	1.012.060	1.010.671	989.465	958.146	951.889	926.213	900.017
Omploegfactor (% van blijvend grasland) / Ploughing factor (% of permanent grassland)	5,7	5,3	4,8	4,4	4,9	5,4	6,0	6,4	6,8	7,2	6,6
Doorzaai (ha) / Sod seeding (ha)	14.000	13.667	13.333	13.000	25.333	37.667	50.000	36.333	22.667	9.000	7.667
Omzetting in bouwland (ha) / Change into arable land (ha)	52.000	45.000	38.000	31.000	35.333	39.667	44.000	47.667	51.333	55.000	52.000
Doodspuiten bij herinzaai en doorzaai (%) / Spray at renovation and sod seeding (%)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Doodspuiten bij omzetting in bouwland (%) / Spray at change into arable land (%)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Maaien (ha) / Mowing (ha) ¹⁾	1.857.000	1.760.000	1.865.000	1.960.000	1.860.000	1.891.000	1.789.000	1.960.000	1.926.000	1.928.000	1.943.000
N-gehalte vers gras (g N/kg DS) / N-content fresh grass (g N/kg DM)	42,9	42,1	40,3	41,1	41,4	41,3	44,5	42,8	41,6	36,0	37,1
N-gehalte gras bij omzetten in bouwland (g N/kg DS) / N-content grass at changing into arable land (g N/kg DM)	34,3	33,7	32,2	32,9	33,1	33,0	35,6	34,2	33,3	28,8	29,7
N-inhoud maaiverliezen (kg N/ha) / N content mowing losses (kg N/ha)	8,6	8,4	8,1	8,2	8,3	8,3	8,9	8,6	8,3	7,2	7,4
N-inhoud doodspuiten (kg N/ha) / N content spray (kg N/ha)	103	101	97	99	99	99	107	103	100	86	89
NH ₃ -N emissiefactor maaiverliezen (%) / NH ₃ -N emission factor mowing losses (%)	12,2	11,8	11,1	11,4	11,6	11,5	12,8	12,1	11,6	9,3	9,8
NH ₃ -N emissiefactor doodspuiten (%) / NH ₃ -N emission factor spray (%)	8,7	8,4	7,8	8,1	8,2	8,1	9,2	8,6	8,2	6,4	6,7
N ₂ O-N emissiefactor voor herinzaai (kg N ₂ O-N/ha) / N ₂ O-N emission factor for renovation (kg N ₂ O-N/ha)	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5

Tabel B22.1 Vervolg / continuation.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Herinzaai / Renovation:									
Blijvend grasland (ha) / Permanent grassland (ha)	746.170	722.089	705.817	714.337	691.216	680.252	683.741	690.917	694.437
Omploegfactor (% van blijvend grasland) / Ploughing factor (% of permanent grassland)	3,1	1,3	2,1	1,6	1,0	2,2	2,1	1,5	1,7
Doorzaai (ha) / Sod seeding (ha)	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Omzetting in bouwland (ha) / Change into arable land (ha)	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000
Doodspuiten bij herinzaai en doorzaai (%) / Spray at renovation and sod seeding (%)	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Doodspuiten bij omzetting in bouwland (%) / Spray at change into arable land (%)	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Maaien (ha) ¹⁾ / Mowing (ha) ¹⁾	2.436.000	2.482.000	2.760.000	2.714.000	2.671.000	2.645.000	2.499.000	2.557.000	2.538.000
N-gehalte vers gras (g N/kg DS) / N-content fresh grass (g N/kg DM)	29,1	30,7	29,7	27,5	29,0	31,2	31,2	32,2	31,0
N-gehalte gras bij omzetten in bouwland (g N/kg DS) / N-content grass at changing into arable land (g N/kg DM)	23,3	24,6	23,8	22,0	23,2	25,0	24,9	25,7	24,8
N-inhoud maaiverliezen (kg N/ha) / N content mowing losses (kg N/ha)	5,8	6,1	5,9	5,5	5,8	6,2	6,2	6,4	6,2
N-inhoud doodspuiten (kg N/ha) / N content spray (kg N/ha)	70	74	71	66	70	75	75	77	74
NH ₃ -N emissiefactor maaiverliezen (%) ²⁾ / NH ₃ -N emission factor mowing losses (%) ²⁾	6,5	7,2	6,8	5,9	6,5	7,4	7,4	7,8	7,3
NH ₃ -N emissiefactor doodspuiten (%) ²⁾ / NH ₃ -N emission factor spray (%) ²⁾	4,1	4,7	4,3	3,6	4,1	4,8	4,8	5,1	4,8
N ₂ O-N emissiefactor voor herinzaai (kg N ₂ O-N/ha) / N ₂ O-N emission factor for renovation (kg N ₂ O-N/ha)	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5

¹⁾ Areaal vermenigvuldigd met maaifrequentie / Area multiplied by mowing frequency.

²⁾ De Ruijter en/and Huijsmans (2019). Suppl Info, Table S6. Application of ammonia volatilization regression model for crop residues in the Netherlands.

Bronnen / Sources: Wageningen Economic Research, Wageningen Plant Research en/and Landbouwtelling (Agricultural census).

Bijlage 23 Organische bodems

Tabel B23.1 Arealen organische bodems (ha) / Area organic soils (ha).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Veengrond / Peat soil													
grasland / grassland	217.257	215.710	214.171	212.639	211.116	209.601	208.093	206.593	205.101	203.617	202.141	200.673	199.213
bouwland / arable land	43.532	42.547	41.568	40.593	39.624	38.660	37.701	36.746	35.797	34.853	33.914	32.980	32.051
totaal / total	260.788	258.257	255.738	253.233	250.740	248.260	245.794	243.340	240.899	238.471	236.056	233.653	231.264
Moerige grond / Peat-like soil													
grasland / grassland	93.491	92.933	92.378	91.825	91.275	90.727	90.181	89.638	89.097	88.559	88.023	87.489	86.957
bouwland / arable land	62.529	61.757	60.990	60.228	59.472	58.720	57.974	57.234	56.498	55.768	55.042	54.322	53.608
totaal / total	156.019	154.690	153.368	152.053	150.746	149.447	148.156	146.872	145.595	144.326	143.065	141.811	140.565
Totaal / Total	416.807	412.946	409.106	405.286	401.486	397.708	393.949	390.211	386.494	382.797	379.121	375.465	371.829

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Veengrond / Peat soil													
grasland / grassland	197.760	196.223	194.693	193.170	191.655	190.146	189.186	188.234	187.291	186.355	185.876	185.732	185.578
bouwland / arable land	31.128	30.696	30.267	29.843	29.422	29.005	28.160	27.313	26.465	25.615	24.139	23.092	22.058
totaal / total	228.888	226.919	224.961	223.013	221.077	219.151	217.346	215.547	213.756	211.970	210.015	208.824	207.636
Moerige grond / Peat-like soil													
grasland / grassland	86.428	85.873	85.317	84.762	84.206	83.651	83.036	82.420	81.803	81.184	81.850	82.445	83.041
bouwland / arable land	52.898	52.456	52.020	51.589	51.164	50.745	50.373	50.007	49.646	49.292	47.949	47.070	46.188
totaal / total	139.327	138.329	137.337	136.350	135.370	134.396	133.409	132.427	131.449	130.476	129.799	129.515	129.229
Totaal / Total	368.215	365.248	362.297	359.364	356.447	353.547	350.755	347.974	345.205	342.446	339.814	338.340	336.865

Tabel B23.1 *Vervolg / continuation.*

	2016	2017	2018	2019	2020
Veengrond / Peat soil					
grasland / grassland	185.412	185.294	185.172	185.046	184.915
bouwland / arable land	21.038	20.613	20.192	19.774	19.361
totaal / total	206.450	205.907	205.364	204.820	204.276
Moerige grond / Peat-like soil					
grasland / grassland	83.639	83.666	83.696	83.729	83.765
bouwland / arable land	45.302	45.107	44.909	44.709	44.506
totaal / total	128.941	128.772	128.605	128.438	128.271
Totaal / Total	335.391	334.680	333.969	333.258	332.547

Bron / Source: Wageningen Environmental Research.

Bijlage 24 Verteerbaarheid van ruw eiwit en organische stof (OS) voor berekening van de TAN-excretie en OS-excretie in 2020

Auteurs: Paul Bikker, Gerrit Rimmelink, Marinus van Krimpen (Wageningen Livestock Research)

Ruw eiwit

De ammoniakemissie vanuit de veehouderij wordt berekend op basis van de excretie van totaal ammoniakaal stikstof (TAN) in de mest. Met behulp van de TAN-excretie kan een betere inschatting gemaakt worden van de emissie dan op basis van totaal stikstof in de mest, omdat hierbij rekening gehouden wordt met de verdeling van uitgescheiden stikstof (N) over de urine en feces. De TAN-excretie wordt berekend uit de opname aan verteerbaar ruw eiwit (VRE) en de retentie van eiwit in dierlijk product. De VRE wordt bepaald uit het ruw eiwit (RE, $N \times 6.25$) gehalte van het voer en de fecale verteerbaarheid van het RE (VCRE). Op dit moment zijn geen representatieve gegevens van de samenstelling en fecale eiwitverteerbaarheid van in de praktijk gebruikte voeders beschikbaar. Daarom zijn met behulp van lineaire programmering met gepubliceerde en in de praktijk gebruikte randvoorwaarden van voeders en prijzen van grondstoffen voeders geoptimaliseerd voor de door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) gehanteerde diercategorieën. Aansluitend is de VCRE van de voeders berekend. De resultaten zijn samengevat in onderstaande Tabel B25.1 en B25.2. De vleesveevoeders in Tabel B25.2 kunnen gebruikt worden om door interpolatie zowel voor de voeders voor rosékalveren als voor vleesstieren de VCRE bij de in Tabel B25.1 vermelde N-gehalten te schatten.

Tabel B24.1 Door CBS gespecificeerde diercategorieën, verbruik van mengvoer (kton) en stikstofgehalte (g/kg) en daarbij berekende fecale verteerbaarheid (VCRE, %) van het ruw eiwit / Animal categories specified by Statistics Netherlands, use of compound feed (kton) and nitrogen content (g/kg) and thereby calculated fecal digestibility (DCRP, %) of the raw protein.

Diercategorieën / Animal categories	2020 (kton)	2020 N (g/kg)	Berekende VCRE (%) / Calculated DCRP (%)
Eiwitarm voer melkvee (90-115 DVE ¹) / Low protein feed dairy cattle (90-115 IDP ¹)	2615	25,5	Tab. II
Eiwitrijk voer melkvee (120 DVE en meer) / High protein feed dairy cattle (120 IDP and over)	1253	35,5	Tab. II
Rosévleeskalvervoer - opfokvoer / Rosé veal calves feed – start feed	40	32,5	Tab. II
Rosévleeskalvervoer - afmestvoer / Rosé veal calves feed – fattening feed	311	25,5	Tab. II
Vleesstierenvoer - opfokvoer (130 DVE en meer) / Beef bull feed – start feed (130 IDP and over)	56	39,2	Tab. II
Vleesstierenvoer - afmestvoer (90-110 DVE) / Beef bull feed – fattening feed (90-110 IDP)	19	25,5	Tab. II
Vleesvarkens / Fattening pigs	3763	24,3	79,7
Opfokzeugen en opfokberen / Gilts and young boars	179	25,4	78,5
Fokzeugen, incl. biggen tot 25 kg / Sows, incl. piglets to 25 kg	1802	24,1	78,1
Dekberen / Breeding boars	6	23,0	75,6
Leghennen tot ca. 18 weken / Laying hens to ca. 18 weeks	193	27,4	83,4
Leghennen van ca. 18 weken en ouder / Laying hens of ca. 18 weeks and older	1401	26,1	84,2
Ouderdieren van vleeskuikens tot ca. 18 weken / Broiler parents to ca. 18 weeks	59	25,1	82,0

Diercategorieën / Animal categories	2020 (kton)	2020 N (g/kg)	Berekende VCRE (%) / Calculated DCRP (%)
Ouderdieren van vleeskuikens van ca. 18 weken en ouder / Broiler parents of ca. 18 weeks and older	278	22,7	83,1
Vleeskuikens / Broilers	1523	29,1	84,6
Vleeseenden / Ducks for slaughter	40	25,4	84,7
Vleeskalkoenen / Turkeys for slaughter	60	28,3	85,6

¹ DVE = darmverteerbaar eiwit / ¹ IDP = intestinal digestible protein.

Tabel B24.2 N-gehalte (g/kg) en VCRE (%) in melkvee- en vleesveevoeders met oplopend DVE-gehalte, gemiddeld in 2020 ¹⁾ / N contents (g/kg) and DCRP (%) in dairy and beef cattle feeds with ascending IDP content, average in 2020¹⁾.

	90 DVE / 90 IDP	105 DVE / 105 IDP	120 DVE / 120 IDP	150 DVE / 150 IDP	180 DVE / 180 IDP
N, g/kg	21,8	26,0	29,7	37,5	45,3
VCRE / DCRP	74,7	78,1	80,5	84,3	86,6

	Stier 90 DVE / Bull 90 IDP	Stier 100 DVE / Bull 100 IDP	Rosé 110 DVE / Rosé 110 IDP	Rosé 120 DVE / Rosé 120 IDP	Rosé 130 DVE / Rosé 130 IDP
N, g/kg	25,1	27,6	30,0	32,4	34,7
VCRE / DCRP	78,0	79,3	80,7	81,9	83,0

¹⁾ Daarnaast is een opfok- en afmestvoeder met 1050 VEVI i.p.v. 1000 VEVI doorgerekend, bestemd voor zowel stieren als rosékalveren. Opfok 110 DVE had in 2020 een VCRE van gemiddeld 79,5% en een N-gehalte van 26,9 g/kg. Afmest 100 DVE had in 2020 een VCRE van gemiddeld 80,0% en een N-gehalte van 26,9 g/kg. ¹⁾ Besides there is start and fattening feed with 1.050 VEVI (feed unit beef cattle intensive) instead of 1.000 VEVI which is meant for both bulls and rosé veal calves. Rearing 110 IDP in 2020 had a DCRP of 79.5% on average and a N content of 26.9 g/kg. Fattening 100 IDP in 2020 had a DCRP of 80.0% on average and a N content of 26.9 g/kg.

Organische stof

Vanaf 2018 worden van de geoptimaliseerde voeders tevens het gehalte en de verteerbaarheid van de organische stof (OS) berekend om de OS-excretie in mest en urine te kunnen berekenen. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van het OS-gehalte in voedermiddelen en de verteerbaarheid hiervan bij rundvee en varkens zoals weergegeven in de CVB Veevoedertabel. Bij pluimvee wordt de verteerbare OS (VOS) berekend als som van de verteerbare ruw eiwit, ruw vet en overige koolhydraten. Met behulp van het OS-gehalte van het rantsoen en de VCOS kan de excretie van onverteerbare OS in de feces berekend worden als: voeropname × OS-gehalte × (100-VCOS).

De OS-excretie in de urine wordt gebaseerd op de N-excretie (TAN) in de urine. Bij rundvee en varkens betreft dit hoofdzakelijk ureum (CH₄N₂O) en wordt de OS berekend als 60/28 maal de N-excretie (in g). Bij pluimvee betreft dit hoofdzakelijk urinezuur (C₅H₄N₄O₃) en wordt de OS berekend als 168/56 maal de N-excretie (in g), gebaseerd op het N-gewicht per mol ureum dan wel urinezuur.

De resultaten voor OS-gehalte en VCOS zijn samengevat in onderstaande tabellen B25.3 en B25.4. De vleesveevoeders in Tabel B25.4 kunnen gebruikt worden om door interpolatie zowel voor de voeders voor rosékalveren als voor vleesstieren de VCOS bij de in Tabel B25.1 en B25.2 vermelde N-gehalten te schatten.

Tabel B24.3 Door CBS gespecificeerde diercategorieën en verbruik mengvoer (kton) en daarbij berekend gehalte en verteerbaarheid (VCOS, %) van de organische stof (OS) in 2020 / Animal categories specified by Statistics Netherlands and use of compound feed (kton) and thereby calculated content and digestibility (DCOM, %) of the organic matter (OM) in 2020.

Diercategorieën / Animal categories	kton	OS, g/kg / OM, g/kg	VCOS, % / DCOM, %
Eiwitarmvoer melkvee (90-115 DVE ¹) / Standard feed dairy cattle (90-115 IDP ¹)	2615	814	84,3
Eiwitrijk voer melkvee (120 DVE en meer) / High protein feed dairy cattle (120 IDP and over)	1253	800	85,1
Roséveeskalvervoer - opfokvoer - Rosé veal calves feed - start feed	40	-	-
Roséveeskalvervoer - afmestvoer / Rosé veal calves feed - fattening feed	311	802	84,4
Vleesstierenvoer - opfokvoer (130 DVE en meer) / Beef bull feed - start feed (130 IDP and over)	56	-	-
Vleesstierenvoer - afmestvoer (90-110 DVE) / Beef bull feed - fattening feed (90-110 IDP)	19	-	-
Vleesvarkens / Fattening pigs	3763	833	84,4
Opfokzeugen en opfokberen / Gilts and young boars	179	832	82,0
Fokzeugen, incl. biggen tot 25 kg / Sows, incl. piglets to 25 kg	1802	828	82,8
Dekberen / Breeding boars	6	825	81,3
Leghennen tot ca. 18 weken / Laying hens to ca. 18 weeks	193	825	74,2
Leghennen van ca. 18 weken en ouder / Laying hens of ca. 18 weeks and older	1401	763	79,3
Ouderdieren van vleeskuikens tot ca. 18 weken / Broiler parents to ca. 18 weeks	59	824	72,5
Ouderdieren van vleeskuikens van ca. 18 weken en ouder / Broiler parents of ca. 18 weeks and older	278	774	77,9
Vleeskuikens / Broilers	1523	835	76,0
Vleeseenden / Ducks for slaughter	40	829	77,6
Vleeskalkoenen / Turkeys for slaughter	60	829	80,1

¹⁾ DVE = darmverteerbaar eiwit / ¹⁾ IDP = intestinal digestible protein.

Tabel B24.4 Organischestof(OS)gehalte (g/kg) en berekende verteringscoëfficiënt (VCOS, %) in voeders voor melkvee (960 VEM) en vleesvee (1000 VEVI) met oplopend DVE-gehalte, gemiddeld in 2020¹⁾ / Organic matter (OM) content (g/kg) and calculated digestion coefficient (DCOM, %) in dairy cattle feed (960 VEM) and beef cattle feed (1000 VEVI) with ascending IDP content, average in 2020¹⁾.

	90 DVE / 90 IDP	105 DVE / 105 IDP	120 DVE / 120 IDP	150 DVE / 150 IDP	180 DVE / 180 IDP
OS / OM	814	814	809	803	788
VCOS / DCOM	84,4	84,3	84,3	84,8	86,1
	Stier 90 DVE / Bull 90 IDP	Stier 100 DVE / Bull 100 IDP	Rosé 110 DVE / Rosé 110 IDP	Rosé 120 DVE / Rosé 120 IDP	Rosé 130 DVE / Rosé 130 IDP
OS / OM	801	799	798	796	794
VCOS / DCOM	82,3	82,4	82,7	83,0	83,3

¹⁾ Daarnaast is er opfok- en afmestvoeder met 1.050 VEVI i.p.v. 1.000 VEVI, wat is bestemd voor zowel stieren als rosékalveren. Opfok 110 DVE had in 2020 een VCOS van gemiddeld 84,7% en een OS-gehalte van 805 g/kg. Afmest 100 DVE had in 2020 een VCOS van gemiddeld 84,7% en een OS-gehalte van 803 g/kg / ¹⁾ Besides there is start and fattening feed with 1.050 VEVI (feed unit beef cattle intensive) instead of 1.000 VEVI which is meant for both bulls and rosé veal calves. Rearing 110 IDP in 2020 had a DCOM of 84.7% on average and a OM content of 805 g/kg. Fattening 100 IDP in 2020 had a DCOM of 84.7% on average and a OM content of 803 g/kg.

De berekende VCRE en VCOS kunnen afwijken van in de praktijk gebruikte mengvoeders door gebruik van bedrijfseigen informatie over normen voor nutriënten, grondstoffen, prijzen en beschikbaarheid van grondstoffen en dergelijke. Op basis van expertise en aanvullende berekeningen komen we tot de inschatting dat de berekende verteringscoëfficiënten met een marge van 2 tot 3% de verteerbaarheid van in de praktijk gebruikte voeders weergeven.

Bijlage 25 Methaanemissie door melkvee en verteerbaarheid ruw eiwit in 2020

Auteur: A. Bannink (Wageningen Livestock Research)

Versie: 28 oktober 2021, Wageningen

1. Inleiding

Op dezelfde wijze als de berekeningen van de methaanemissie door melkvee in de jaren 1990 tot en met 2019 is in deze studie de methaanemissie berekend voor het registratiejaar 2020.

Naast een berekening voor het gemiddelde rantsoen is eveneens een onderscheid gemaakt tussen de rantsoenen in de regio ZuidOost en NoordWest. Hiervoor is gebruikgemaakt van de Tier 3-methode zoals gepubliceerd door Bannink et al. (2011) en beschreven in een achtergronddocument voor deze Tier 3-methode door Bannink (2011).

Naast de methaanberekeningen is deze notitie met uitkomsten van de Tier 3-methode uitgebreid met berekeningen voor de (schijnbare) fecale vertering van stikstof (VC_RE) en organische stof (VC-OS).

2. Methode

2.1 Gebruikte gegevens

Hieronder worden de gegevens genoemd die als specifieke waarden voor het jaar 2020 (Van Bruggen, 2021) zijn meegenomen in de huidige studie:

- Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralcijfers (WUM)-voeropnamegegevens (zowel met als zonder correctie voor voerverliezen die, conform WUM, 0%, 5%, 2% en 2% bedragen voor resp. vers gras, gras- en maïskuil, vochtrijke bijproducten en krachtvoerders).
- WUM-melkproductiegegevens (melkproductie, FPCM (vet en eiwit gecorrigeerde melk) & FCM (vet gecorrigeerde melk)).
- Samenstelling ruwvoer conform WUM methodologie (vers gras, graskuil/grashooi en maïskuil).
- Op WUM gebaseerde gegevens van vochtrijke bijproducten.
- Op WUM gebaseerd ruw eiwit (RE)-gehalte krachtvoerders.

2.2 Uitgangspunten / gehanteerde Tier 3-model / overige aannames

Vorming vluchtige vetzuren (VVZ)

Het gebruikte model komt overeen met dat beschreven door Mills et al. (2001), afgezien van de weergave van de VVZ-vorming. In de studie van Mills et al. (2001) werd de weergave volgens Bannink et al. (2000, 2006) gebruikt. Daarentegen werd zowel in de studie van Smink et al. (2005) als in de huidige studie een update van deze weergave van VVZ-vorming gebruikt zoals omschreven door Bannink & Dijkstra (2005). Deze update (Bannink et al., 2011; Bannink, 2011) verschilt in twee opzichten van die van Bannink et al. (2000 & 2006) en Mills et al. (2001):

1. Een andere afleidingsmethodiek maakt dat de coëfficiënten voor VVZ-vorming uit gefermenteerd substraat verschillen van die van Bannink et al. (2000, 2006).
2. De VVZ-vorming uit suikers en zetmeel (snel fermenteerbare koolhydraten) is afhankelijk gemaakt van de pH in de pens.

pH, deeltjespassage, vloeistofpassage en vloeistofvolume

Conform Mills et al. (2001) werden de pH, de passagesnelheid van deeltjes en vloeistof en het vloeistofvolume voorspeld door middel van in het model opgenomen empirische vergelijkingen. De pH is lineair afhankelijk van de concentratie VVZ in de vloeistof, terwijl de passagesnelheden en het vloeistofvolume lineair afhankelijk zijn van de voeropname. Deze vergelijkingen werden tevens toegepast in de eerdere studies van Smink et al. (2005), Bannink & Dijkstra (2006) en in studies in de daaropvolgende jaren (Bannink et al., 2011).

Voersamenstelling

De aannames zijn gemaakt conform de methode in voorgaande jaren en zoals gerapporteerd door Bannink (2009). Jaarspecifieke gegevens werden gebruikt voor weidegras, graskuil en maïskuil.

N-vertering

Naar aanleiding van een voorspelde schijnbare N-vertering door het model die te hoog was, is het de weergave van de vertering van eiwit in de dunne darm en dikke darm aangepast (niet de weergave van pensfermentatie!) in 2017 (Bannink et al., 2018).

Een vergelijking tussen deze aangepaste versie en de oude versie van het model voor gehele reeks vanaf 1990 toonde aan dat er verwaarloosbaar kleine verschillen in voorspelde methaanemissie optraden.

Daarentegen werd de voorspelling van de schijnbare fecale N-vertering aantoonbaar nauwkeuriger, wat de inzet van het model ten behoeve van de ammoniakregistratie ten goede komt.

2.3 Toebedeling OS-restfractie

Niet-gekaracteriseerde organische stof als restfractie (restfractie OS = OS - ruw vet - ruw eiwit (excl. ammoniakfractie in silages) - NDF - zetmeel - suikers - ruw as - zuren) werd voor 50% aan suikers en voor 50% aan NDF (neutral detergent fibre; (hemi-)cellulose, lignine) toebedeeld in producten waarin dit de grootste koolhydraatfracties zijn (bijv. alle grasproducten). In geval zetmeel de grootste fractie is naast NDF (bijv. maïskuil) werd de restfractie voor 50% aan zetmeel en 50% aan NDF toebedeeld. Deze uitgangspunten zijn gehanteerd voor alle jaren in de reeks 1990-2020.

Voor vochtrijke bijproducten werd op basis van door het CBS aangereikte gegevens (Van Bruggen, 2021) voor 2020 aangenomen dat deze voor 42, 16 en 42% uit resp. bierbostel (inclusief de droge stof van overige eiwitrijke producten), aardappelproducten (inclusief de droge stof van overige zetmeelrijke producten) en bietenpulp (inclusief de droge stof van overige pectinerijke producten) bestond. Deze verdeling is gebaseerd op de WUM-opgave voor vochtrijke bijproducten verwerkt in de rundveehouderij.

2.4 Correctie RE-gehalte voor de ammoniakfractie

Het methaanmodel vraagt om een invoer van de totale N-fractie in het rantsoen, inclusief ammoniak-N, en apart daarvan de ammoniakfractie als N-fractie. De WUM-gegevens (Van Bruggen, 2020) maken op basis van Eurofins / BLGG AgroXpertus-gegevens ook dit onderscheid tussen een ruw eiwitfractie inclusief ammoniak en een eiwitfractie exclusief ammoniak. Bij de modelberekeningen is de eiwitfractie exclusief ammoniak als invoer voor ruw eiwit aangehouden, de eiwitfractie gekoppeld aan ammoniak is als invoer voor ammoniak aangehouden. Beide zijn opgeteld om tot de totale N-fractie in het rantsoen als modelinvoer te komen.

2.5 Correctie voeropname voor zogeheten 'voerverliezen'

In de studie van Slink et al. (2005) werden geen correcties doorgevoerd voor voerverliezen. Echter, volgens de WUM-methodiek (Van Bruggen, 2021) zijn voerverliezen van 0, 5, 2 en 2% voor respectievelijk vers gras, graskuil en maïskuil, vochtige bijproducten en krachtvoerders van toepassing. Deze voerverliezen treden op voorafgaand aan de opname van voeders door het melkvee, en dragen dus niet bij aan methaanproductie in het maagdarmkanaal. Deze correctie voor voeropname kan dus ook voor enterisch methaan aangehouden worden. Voor de methaanberekeningen zijn geen extra correcties toegepast en de voeropname is volledig conform WUM-systematiek overgenomen.

2.6 Aanpassing in de Tier 3-methode ten behoeve van verbeterde schatting van de fecale verteerbaarheid van ruw eiwit in melkvee

De Tier 3-methode is recentelijk aangepast om berekeningen van de (schijnbare) fecale N verteerbaarheid (VC_RE) mogelijk te maken (Bannink et al., 2018). Met deze VC_RE-berekening wordt de sterke overschatting die met de oude VC_RE-berekeningsmethode werd verkregen, voorkomen. De oude methode was gebaseerd op tabelwaarden voor VC_RE die echter niet direct toepasbaar bleken op melkvee en die ook niet het doel hadden om de VC_RE van melkvee te schatten, maar om de energetische voedingswaarde van voeders te schatten (Bannink et al., 2015). Met de nieuwe Tier 3-methode wordt beter weergegeven wat de bijdrage is van endogeen en microbiel materiaal aan de fecale excretie en wordt eveneens de bijdrage van microbiële groei in de dikke darm aan de uitscheiding met feces meegerekend. Met hetzelfde model wordt tevens de (schijnbare) fecale vertering van organische stof berekend (VC_OS).

Tabel B25.1 Voeropname en voersamenstelling in 2020 / Feed uptake en feed composition in 2020.

	Na correctie voor voerverliezen / After correction for feeding losses
2020 NL gemiddeld / 2020 NL average	
Opname (kg DS/koe/jr) / Uptake (kg DM/cow/yr)	
Vers gras / Fresh grass	1 064
Graskuil / Grass silage	2 485
Maïskuil / Maize silage	1 306
Vochtrijke bijproducten / Moist by-products	286
Standaard krachtvoer / Standard concentrate	1 284
Eiwitrijk krachtvoer / Protein-rich concentrate	671
Totaal / Total	7 096
Melkproductie FCM (kg/koe/jaar) / Milk production FCM (kg/cow/year)	9 457
Melkproductie FPCM (kg/koe/jaar) / Milk production FPCM (kg/cow/year)	9 470
2020 ZuidOost / 2020 SouthEast	
Opname (kg DS/koe/jr) / Uptake (kg DM/cow/yr)	
Vers gras / Fresh grass	1 029
Graskuil / Grass silage	2 106
Maïskuil / Maize silage	1 774
Vochtrijke bijproducten / Moist by-products	286
Standaard krachtvoer / Standard concentrate	1 043
Eiwitrijk krachtvoer / Protein-rich concentrate	911
Totaal / Total	7 150
Melkproductie FCM (kg/koe/jaar) / Milk production FCM (kg/cow/year)	9 640
Melkproductie FPCM (kg/koe/jaar) / Milk production FPCM (kg/cow/year)	9 654
2020 NoordWest / 2020 NorthWest	
Opname (kg DS/koe/jr) / Uptake (kg DM/cow/yr)	
Vers gras / Fresh grass	1 112
Graskuil / Grass silage	2 993
Maïskuil / Maize silage	678
Vochtrijke bijproducten / Moist by-products	286
Standaard krachtvoer / Standard concentrate	1 606
Eiwitrijk krachtvoer / Protein-rich concentrate	348
Totaal / Total	7 023
Melkproductie FCM (kg/koe/jaar) / Milk production FCM (kg/cow/year)	9 211
Melkproductie FPCM (kg/koe/jaar) / Milk production FPCM (kg/cow/year)	9 224

3. Berekeningen enterisch methaan

Op basis van bovengenoemde voeropnamegegevens zijn modelberekeningen uitgevoerd en in onderstaande tabel worden de voeropnames (van droge stof, DS, en van bruto energie, GE) naast de methaanproductie (in kilogrammen en megajoule per koe per jaar) weergegeven.

Tabel B25.2 Voeropname, GE-opname en methaanemissie in 2020 / Feed uptake, GE uptake and methane emission in 2020.

Rantsoentype/regio / Ration type/region	Voeropname (kg DS/jr) / Feed uptake (kg DM/yr)	Opname GE (MJ/koe/jr) / Uptake GE (MJ/cow/yr)	Methaan / Methane (kg/koe/jr) (MJ/koe/jr) (kg/cow/yr) (MJ/cow/yr)
ZuidOost / SouthEast	7 150	132 134	136,7766 7 612
NoordWest / NorthWest	7 023	128 238	136,9326 7 620
NL gemiddeld / NL average	7 096	130 468	136,8695 7 617

Tabel B26.3 geeft enkele kengetallen voor de berekende methaanvorming, zoals het percentage van de opgenomen bruto energie die als methaan wordt uitgedemd door het melkvee (MCF) en de methaanproductie per kg gecorrigeerde melk.

Tabel B25.3 Voeropname, methaanconversiefactor (MCF) en methaanemissie per kg melk in 2020 / Feed uptake, methane conversion factor (MCF) and methane emission per kg milk in 2020.

Rantsoentype/regio / Ration type/region	Voeropname (kg DS/jr) / Feed uptake (kg DM/yr)	MCF (% GE opname) / MCF (% GE uptake)	Methaan per kg melk (g methaan/kg FCM) / Methane per kg milk (g methane/kg FCM)	Methaan per kg melk (g methaan/kg FPCM) / Methane per kg milk (g methane/kg FPCM)
ZuidOost / SouthEast	7 150	5,760	14,19	14,17
NoordWest / NorthWest	7 023	5,942	14,87	14,85
NL gemiddeld / NL average	7 096	5,837	14,47	14,45

Conclusies methaanberekeningen 2020

De berekeningen geven een 4,6% lagere methaanemissie per kg vet en eiwit gecorrigeerde melk in de regio ZuidOost-Nederland vergeleken met de regio NoordWest-Nederland. Dit verschil tussen beide regio's wordt veroorzaakt door de hogere voeropname en melkproductie en het hogere aandeel snijmaïs en lagere aandeel graskuil en vers gras in het rantsoen in de regio ZuidOost.

In het gemiddelde rantsoen van de Nederlandse melkkoe in 2020 was het aandeel grasproducten in het rantsoen droge stof met 50,0% een 0,2% eenheid lager dan in 2019, terwijl het aandeel maïskuil daalde met 2,4% eenheden tot 18,4%. Het aandeel vers gras in de rantsoen droge stof nam toe met 4,6% eenheden tot 15,0%, terwijl graskuil met 4,8% eenheden afnam tot 35,0%. De energetische voederwaarde van deze ruwvoerders was nagenoeg onveranderd ten opzichte van 2019 (gemiddeld 1,1% lager en 0,5% hoger voor vers gras en graskuil, en gelijk voor maïskuil). Het aandeel krachtvoer nam licht toe met 2,7% tot 27,6%, terwijl het aandeel eiwitrijk krachtvoer met 0,9% afnam in het rantsoen DS. Het aandeel vochtige bijproducten bleef nagenoeg gelijk met 4,0%. De energetische voederwaarde van het rantsoen DS bleef nagenoeg gelijk aan die in 2019 en nam met 0,7% toe tot 988 VEM/kg DS.

De veranderingen in de rantsoensamenstelling gaven veranderingen in de chemische samenstelling met een toename van suiker/oplosbare koolhydraten (+7,9%) en zetmeel (0,6%), een afname aan NDF (-1,2%) en een toename van ruw eiwit (1,3%) in het rantsoen DS.

De totale jaarlijkse methaanemissie van de gemiddelde Nederlandse melkkoe steeg met 1,1% in 2020 ten opzichte van 2019. Deze uitkomst ging samen met een 0,5% daling van de DS-opname en een 0,4% stijging van FPCM-productie. De stijging van de methaanemissie per kg FPCM of per kg FCM met 0,6% was geringer dan de stijging van de jaarlijkse methaanemissie per melkkoe vanwege de gestegen jaarlijkse melkproductie.

4. Berekeningen VC_RE & VC_OS

Voor registratiejaar 2020 werd een VC_RE (de N die met feces wordt uitgescheiden, uitgedrukt als percentage van de opgenomen N) berekend van 69,1%, 68,4% en 70,0% voor respectievelijk Nederland gemiddeld, de regio ZuidOost en de regio NoordWest. Dit is 0,7%-verteringseenheid hoger dan in 2019. Deze verhoging gaat samen met een lichte daling van de voeropname en met een redelijk forse stijging van het aandeel vers gras, een toename van het aandeel krachtvoer en een daling van het aandeel maiskuil. De N-opname en het RE-gehalte van het rantsoen namen licht toe ten opzichte van 2019 (toename slechts 1,3% in de rantsoen DS).

Voor registratiejaar 2020 werd een VC_OS (de OS die met feces wordt uitgescheiden uitgedrukt als percentage van de opgenomen OS) berekend van 78,2%, 77,2% en 79,5% voor respectievelijk Nederland gemiddeld, de regio ZuidOost en de regio NoordWest. Dit is gemiddeld 0,9%-verteringseenheid hoger dan in 2019. Deze verhoging gaat samen met de lagere voeropname, een toename van het aandeel vers gras en krachtvoer en een daling van het aandeel maiskuil.

Conclusies

De aangepaste Tier 3-methode berekent voor 2020 met 78,2% een 9,2% eenheden hogere VC_OS dan de VC_RE van 69,1%. Vergeleken met de berekeningen voor 2019 is de berekende waarde voor 2020 0,7 en 0,9%-verteringseenheid hoger voor resp. de VC_RE en VC-OS.

Literatuur

- Bannink, A., W. Spek, J. Dijkstra & L.B.J. Šebek. 2018. A Tier 3 Method for enteric methane in dairy cows applied for fecal N digestibility in the ammonia inventory. *Frontiers in Sustainable Food Systems (Waste Management in Agroecosystems)* 2:66. doi: 10.3389/fsufs.2018.00066
- Bannink, A., L.B.J. Šebek & J. Dijkstra. 2015. Evaluatie berekening VC_RE in NEMA 2015. *Vertrouwelijk Wageningen Livestock Research Rapport 465*, Wageningen.
- Bannink, A., M.W. van Schijndel & J. Dijkstra. 2011. A model of enteric fermentation in dairy cows to estimate methane emission for the Dutch National Inventory Report using the IPCC Tier 3 approach. *Animal Feed Science and Technology* 166-167: 603-618.
- Bannink, A. 2011. Methane emissions from enteric fermentation in dairy cows, 1990-2008. Background document on the calculation method and uncertainty analysis for the Dutch National Inventory Report on Greenhouse Gas Emissions. *Werkdocument 265, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu*, Wageningen.
- Bannink, A., J. Kogut, J. Dijkstra, J. France, S. Tamminga & A.M. van Vuuren. 2000. Modelling production and portal appearance of volatile fatty acids in cows. Pages 87-102. In: *Modelling Nutrient Utilization in Farm Animals*. Eds. J.P. McNamara, J. France and D.E. Beever. CAB International, Wallingford, United Kingdom.
- Bannink, A. & J. Dijkstra. 2005. Schatting van de vorming van vluchtige vetzuren uit gefermenteerd substraat in de pens van melkvee. *Animal Sciences Group, Vertrouwelijk ASG-rapport 05/I002371*, Lelystad.
- Bannink, A., J. Kogut, J. Dijkstra, E. Kebreab, J. France, S. Tamminga & A.M. Van Vuuren. 2006. Estimation of the stoichiometry of volatile fatty acid production in the rumen of lactating cows. *Journal of Theoretical Biology* 238: 36-51.
- Bannink, A. & J. Dijkstra. 2006. Berekening van de methaanemissie door melkvee in NL in 2004. *ASG-notitie t.b.v. MNP*.
- Mills, J.A.N., J. Dijkstra, A. Bannink, S.B. Cammell, E. Kebreab & J. France. 2001. A mechanistic model of whole tract digestion and methanogenesis in the lactating dairy cow: model development, evaluation and application. *Journal of Animal Science* 81: 3141-3150.
- Smink, W., K.W. van der Hoek, A. Bannink & J. Dijkstra. 2005. Calculation of methane production from enteric fermentation in dairy cows. *FIS-report*, Wageningen.
- Van Bruggen, C. 2021. *Rapportage Dierlijke mest en mineralen 2020*. CBS, Den Haag/Heerlen.

Bijlage 26 Bruto energie-opname door rundvee

Tabel B26.1 Bruto energie-opname door rundvee (MJ/dier/dag)¹⁾ / Gross energy intake by cattle (MJ/animal/day)¹⁾.

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Melk- en fokvee / Dairy cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	73,6	74,7	76,3	74,9	75,0	75,6	73,7	74,5	74,9	76,4	75,0	75,3	74,8	76,6	76,7
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	86,1	86,5	87,6	86,5	87,6	86,7	85,4	85,9	85,7	86,7	85,1	85,6	85,6	86,6	89,7
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	139,5	141,2	144,8	141,7	141,2	142,5	138,4	140,7	141,0	141,6	139,5	140,2	139,2	147,9	147,0
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	151,1	157,7	162,3	158,3	158,2	162,2	156,5	157,1	160,7	160,9	155,9	155,7	152,9	158,3	157,7
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	139,4	141,2	144,7	141,7	141,1	142,5	138,3	140,6	141,0	141,5	139,5	140,1	139,2	147,9	147,0
melk- en kalfkoeien – NoordWest Nederland ²⁾ / dairy cows – NorthWest Netherlands ²⁾	279,0	282,1	286,0	290,0	293,1	292,8	293,2	297,0	301,0	304,2	308,8	311,3	307,6	319,8	322,2
melk- en kalfkoeien – ZuidOost Nederland ²⁾ / dairy cows – SouthEast Netherlands ²⁾	280,2	281,2	284,1	286,8	295,4	291,5	289,9	297,0	300,9	300,2	304,9	309,5	307,5	318,1	320,3
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	151,1	157,7	162,3	158,3	158,2	162,2	156,5	157,1	160,7	160,9	155,9	155,7	152,9	158,3	157,7
Vlees- en weidevee / Beef cattle															
witvleeskalveren / calves for white veal production	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	36,9	36,9	36,9	39,7	40,1	40,1	40,1	41,0	41,0	38,9
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	71,6	95,5	95,5	95,5	80,9	80,9	82,8
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	73,6	74,6	76,2	74,8	74,9	75,5	73,6	74,4	74,7	76,2	74,9	75,1	74,6	76,5	76,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	82,3	83,8	80,9	79,2	89,2	87,6	85,6	88,7	91,4	90,4	88,8	86,9	87,8	87,5	86,6
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	139,5	141,2	144,7	141,7	141,1	142,4	138,3	140,6	140,8	141,4	139,3	139,9	139,1	147,8	146,8
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	167,3	179,7	182,3	196,2	161,5	164,1	154,7	158,7	157,1	156,5	154,1	154,9	156,2	155,9	157,4
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	139,5	141,2	144,8	141,7	141,1	142,5	138,4	140,6	140,8	141,4	139,4	140,0	139,0	147,8	146,8
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	167,3	179,7	182,3	196,2	161,5	164,1	154,7	158,7	157,1	156,5	154,1	154,9	156,2	155,9	157,4
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	165,0	166,2	170,2	166,8	165,7	167,1	162,5	165,6	164,4	170,0	169,1	170,0	169,7	182,5	183,2

Tabel B26.1 Vervolg / continuation.

Diercategorie / Livestock category	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	75,8	76,4	77,0	75,5	74,4	74,0	74,0	74,8	75,0	74,7	73,9	73,3	73,8	70,7	70,7	70,5
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	89,1	89,4	89,8	89,8	85,5	85,2	85,7	86,0	86,1	85,8	85,2	85,0	84,6	85,0	84,5	84,6
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	144,6	145,6	149,1	147,1	146,0	144,9	144,2	146,3	146,1	145,9	144,6	142,4	137,9	138,2	139,0	138,7
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	154,1	154,1	155,8	154,7	152,3	151,0	150,6	154,0	154,8	153,7	151,5	150,6	150,9	150,4	151,1	150,4
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	144,6	145,6	149,1	147,1	146,0	144,9	144,3	146,4	146,1	145,9	144,6	142,6	138,0	138,3	139,0	138,8
melk- en kalfkoeien – NoordWest Nederland ²⁾ / dairy cows – NorthWest Netherlands ²⁾	322,7	327,8	331,2	329,3	327,4	332,2	332,7	332,6	334,3	332,4	337,8	333,9	349,2	355,2	356,2	355,0
melk- en kalfkoeien – ZuidOost Nederland ²⁾ / dairy cows – SouthEast Netherlands ²⁾	319,8	326,6	334,5	334,1	331,7	333,9	334,6	336,5	334,5	331,6	341,5	340,4	355,2	361,0	363,5	361,4
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	154,1	154,1	155,8	154,7	152,3	151,0	150,6	154,0	154,8	153,7	151,5	150,6	150,9	150,4	151,1	150,4
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	38,9	41,4	41,4	41,4	41,4	46,1	46,2	45,6	45,6	47,8	47,8	50,6	52,9	53,9	55,0	54,5
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	82,8	82,8	82,8	82,8	82,8	77,1	77,1	77,1	77,1	71,8	74,9	74,9	74,9	81,4	81,4	81,4
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	75,8	76,2	76,7	75,3	74,1	73,8	73,8	74,5	74,7	74,3	73,6	73,0	73,5	70,4	70,4	70,3
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	86,7	86,7	85,7	86,2	85,6	84,7	85,1	84,7	84,6	84,4	84,6	84,3	83,8	84,4	84,1	84,0
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	144,4	145,4	148,9	147,0	146,0	144,9	144,2	146,2	145,9	145,7	144,5	142,4	137,7	138,0	138,8	138,5
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	157,5	157,4	156,0	156,7	155,8	154,7	155,3	154,8	154,5	154,1	154,5	154,0	153,3	154,2	153,7	153,6
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	144,5	145,5	149,0	147,1	146,0	144,9	144,2	146,2	146,0	145,8	144,5	142,4	137,7	138,1	138,8	138,5
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	157,5	157,4	156,0	156,7	155,8	154,7	155,3	154,8	154,5	154,1	154,5	154,0	153,3	154,2	153,7	153,6
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	180,0	181,4	184,0	184,9	183,7	183,2	185,5	186,1	184,4	185,6	185,5	184,4	182,1	182,0	181,5	182,6

¹⁾ Berekend door vermenigvuldiging van de voeropname in droge stof (bron: WUM) met het bruto energiegehalte (18,45 MJ/kg DS) / Calculated by multiplying the feed uptake (source: WUM) with the gross energy content (18.45 MJ/kg DM).

²⁾ Waarde gegeven ter referentie, methaanemissie door pens- en darmfermentatie van melkkoeien wordt bepaald op basis van Bannink (2011) / Value given for reference, methane emission through enteric fermentation of dairy cows is determined based on Bannink (2011).

Bijlage 27 Emissiefactoren voor CH₄ uit pens- en darmfermentatie

Tabel B27.1 Emissiefactoren voor CH₄ uit pens- en darmfermentatie (kg CH₄/dier/jaar) / CH₄ emission factors from enteric fermentation (kg CH₄/animal/day)^{1,2)}

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Melk- en fokvee / Dairy cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	31,4	31,9	32,5	31,9	32,0	32,2	31,4	31,8	31,9	32,6	32,0	32,1	31,9	32,7	32,7
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	36,7	36,9	37,3	36,9	37,3	37,0	36,4	36,6	36,5	37,0	36,3	36,5	36,5	36,9	38,3
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	59,5	60,2	61,7	60,4	60,2	60,7	59,0	60,0	60,1	60,4	59,5	59,8	59,4	63,1	62,7
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	64,4	67,2	69,2	67,5	67,4	69,1	66,7	67,0	68,5	68,6	66,4	66,4	65,2	67,5	67,2
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	59,4	60,2	61,7	60,4	60,2	60,7	59,0	60,0	60,1	60,3	59,5	59,7	59,3	63,1	62,7
melk- en kalfkoeien – NoordWest Nederland / dairy cows – NorthWest Netherlands	111,0	110,8	112,9	113,8	114,4	115,4	115,9	115,7	117,1	118,2	121,7	121,7	121,3	124,3	125,9
melk- en kalfkoeien – ZuidOost Nederland / dairy cows – SouthEast Netherlands	109,9	109,7	111,5	112,1	113,9	113,5	112,8	114,5	114,8	115,7	118,4	119,5	119,1	121,1	122,7
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	64,4	67,2	69,2	67,5	67,4	69,1	66,7	67,0	68,5	68,6	66,4	66,4	65,2	67,5	67,2
Vlees- en weidevee / Beef cattle															
witvleeskalveren / calves for white veal production	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,3	1,3	1,3	1,7	1,7	1,7	1,7	2,0	2,0	2,5
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	33,2	33,2	33,2	30,5	40,7	40,7	40,7	34,5	34,5	35,3
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	31,4	31,8	32,5	31,9	31,9	32,2	31,4	31,7	31,9	32,5	31,9	32,0	31,8	32,6	32,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	35,1	35,7	34,5	33,8	38,0	37,4	36,5	37,8	38,9	38,5	37,8	37,0	37,4	37,3	36,9
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	59,5	60,2	61,7	60,4	60,1	60,7	59,0	59,9	60,0	60,3	59,4	59,7	59,3	63,0	62,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	71,3	76,6	77,7	83,6	68,9	69,9	65,9	67,6	67,0	66,7	65,7	66,0	66,6	66,5	67,1
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	59,5	60,2	61,7	60,4	60,2	60,7	59,0	59,9	60,0	60,3	59,4	59,7	59,3	63,0	62,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	71,3	76,6	77,7	83,6	68,9	69,9	65,9	67,6	67,0	66,7	65,7	66,0	66,6	66,5	67,1
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	70,3	70,8	72,6	71,1	70,6	71,3	69,3	70,6	70,1	72,5	72,1	72,5	72,3	77,8	78,1
Overige dieren (Tier 1-defaults) / Other livestock (Tier 1 defaults)															
schapen / sheep	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
geiten / goats	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
paarden en ponies / horses and ponies	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
varkens / pigs	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
ezels / mules and asses	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tabel B27.1 Vervolg / continuation.

Diercategorie / Livestock category	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	32,3	32,6	32,8	32,2	31,7	31,6	31,6	31,9	32,0	31,8	31,5	31,3	31,5	30,1	30,1	30,1
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	38,0	38,1	38,3	38,3	36,5	36,3	36,5	36,7	36,7	36,6	36,3	36,2	36,1	36,2	36,0	36,1
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	61,6	62,1	63,5	62,7	62,2	61,8	61,5	62,4	62,3	62,2	61,6	60,7	58,8	58,9	59,2	59,1
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	65,7	65,7	66,4	66,0	64,9	64,4	64,2	65,6	66,0	65,5	64,6	64,2	64,3	64,1	64,4	64,1
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	61,6	62,1	63,6	62,7	62,3	61,8	61,5	62,4	62,3	62,2	61,6	60,8	58,8	58,9	59,3	59,2
melk- en kalfkoeien – NoordWest Nederland / dairy cows – NorthWest Netherlands	126,4	129,6	130,5	128,6	127,6	129,9	130,0	129,7	130,6	129,5	131,2	130,9	135,1	135,5	136,0	136,9
melk- en kalfkoeien – ZuidOost Nederland / dairy cows – SouthEast Netherlands	123,6	126,0	128,1	127,3	125,4	126,7	127,0	126,1	126,3	125,5	127,5	128,2	134,3	134,0	134,8	136,8
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	65,7	65,7	66,4	66,0	64,9	64,4	64,2	65,6	66,0	65,5	64,6	64,2	64,3	64,1	64,4	64,1
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	2,5	3,2	3,2	3,2	3,2	5,0	5,1	5,7	5,7	7,4	7,4	8,9	10,5	10,5	10,5	11,1
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	32,9	32,9	32,9	32,9	30,6	31,9	31,9	31,9	34,7	34,7	34,7
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	32,3	32,5	32,7	32,1	31,6	31,5	31,5	31,8	31,8	31,7	31,4	31,1	31,3	30,0	30,0	30,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	37,0	37,0	36,6	36,7	36,5	36,1	36,3	36,1	36,1	36,0	36,1	35,9	35,7	36,0	35,8	35,8
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	61,6	62,0	63,5	62,7	62,2	61,8	61,5	62,3	62,2	62,1	61,6	60,7	58,7	58,9	59,2	59,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	67,2	67,1	66,5	66,8	66,4	66,0	66,2	66,0	65,9	65,7	65,9	65,6	65,4	65,7	65,5	65,5
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	61,6	62,0	63,5	62,7	62,2	61,8	61,5	62,3	62,2	62,1	61,6	60,7	58,7	58,9	59,2	59,1
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	67,2	67,1	66,5	66,8	66,4	66,0	66,2	66,0	65,9	65,7	65,9	65,6	65,4	65,7	65,5	65,5
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	76,7	77,3	78,4	78,8	78,3	78,1	79,1	79,3	78,6	79,1	79,1	78,6	77,6	77,6	77,4	77,9
Overige dieren (Tier 1-defaults) / Other livestock (Tier 1 defaults)																
schapen / sheep	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
geiten / goats	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
paarden en ponies / horses and ponies	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
varkens / pigs	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
ezels / mules and asses	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

¹⁾ Berekend door vermenigvuldiging van de bruto energieopname per jaar met de methaanconversiefactor / Calculated by multiplying the gross energy uptake per year with the methane conversion factor.

Bijlage 28 Excretie van organische stof

Tabel B28.1 Excretie van organische stof (OS) voor diercategorieën waarvoor een Tier 2-berekening is toegepast (kg OS/dier/jaar) / Excretion of volatile solids (VS) for livestock categories with a Tier 2 calculation (kg VS/animal/year).

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Melk- en fokvee / Dairy cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	381	383	386	388	391	393	393	393	392	392	392	389	387	384	382
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	466	466	465	465	464	464	461	458	455	452	449	452	454	457	459
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	730	733	736	740	743	746	743	739	736	732	729	728	727	727	726
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	910	923	937	950	964	977	969	961	954	946	938	927	916	906	895
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	730	733	736	740	743	746	743	739	736	732	729	728	727	727	726
melk- en kalfkoeien / dairy cows	1402	1409	1416	1422	1429	1436	1457	1478	1499	1520	1541	1554	1567	1580	1593
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	910	923	937	950	964	977	969	961	953	945	937	926	916	905	895
Vlees- en weidevee / Beef cattle															
witvleeskalveren / calves for white veal production	46	48	51	53	56	58	59	60	61	62	63	65	67	68	70
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	473	473	473	473	473	473	473	473	473	473	473	460	446	433	419
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	381	383	385	387	389	391	391	391	391	391	391	388	386	383	381
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	449	452	455	459	462	465	462	459	456	453	450	450	451	451	452
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	730	733	736	739	742	745	741	738	734	731	727	726	725	725	724
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	955	938	920	903	885	868	852	836	820	804	788	797	807	816	826
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	730	733	736	740	743	746	742	739	735	732	728	727	726	726	725
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	955	938	920	903	885	868	852	836	820	804	788	797	807	816	826
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	821	823	826	828	831	833	832	832	831	831	830	838	845	853	860
Vleesvarkens / Fattening pigs															
opfokzeugen / gilts	201	198	195	193	190	187	184	181	179	176	173	170	168	165	162
zeugen / sows	397	393	390	386	383	379	375	346	368	365	361	358	354	351	347
opfokberen / young boars	201	198	195	193	190	187	184	181	179	176	173	170	168	165	162
dekberen / breeding boars	293	289	285	280	276	272	268	264	259	255	251	247	242	238	234

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
vleeskuikens / broilers	7,5	7,5	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,8	7,8
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	13,1	13,1	13,0	13,0	13,0	12,9	12,9	12,9	12,8	12,8	12,7	12,7	12,7	12,6	12,6
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
leghennen ≥ 18 weeks / laying hens ≥ 18 weeks	8,0	8,1	8,1	8,1	8,1	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
eenden / ducks	7,5	7,5	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,8	7,8
kalkoenen / turkeys	13,1	13,1	13,0	13,0	13,0	12,9	12,9	12,9	12,8	12,8	12,7	12,7	12,7	12,6	12,6

Tabel B28.1 Vervolg / continuation.

Diercategorie / Livestock category	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	379	380	380	381	381	382	387	391	396	396	396	396	378	360	361	359
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	462	457	451	446	440	435	438	441	444	444	444	444	424	428	422	424
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	725	729	733	737	741	745	758	770	783	783	783	783	750	750	756	750
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	884	879	874	868	863	858	871	883	896	896	896	896	852	846	851	844
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	725	729	733	737	741	745	758	770	783	783	783	783	750	750	756	750
melk- en kalkkoeien / dairy cows	1606	1622	1638	1654	1670	1686	1695	1703	1712	1712	1712	1712	1721	1764	1775	1725
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	884	879	874	868	863	858	871	883	896	896	896	896	852	846	851	844
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	72	80	88	95	103	111	110	110	109	109	109	109	158	160	169	171
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	406	397	388	380	371	362	359	355	352	352	352	352	341	361	362	360
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	378	379	379	380	380	381	385	390	394	394	394	394	376	359	359	357
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	452	446	440	435	429	423	419	414	410	410	410	410	425	426	421	424
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	723	727	731	735	739	743	756	769	782	782	782	782	725	723	728	722
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	835	825	815	806	796	786	780	775	769	769	769	769	779	777	772	772
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	724	728	732	735	739	743	756	769	782	782	782	782	723	722	729	720
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	835	825	815	806	796	786	780	775	769	769	769	769	779	777	772	772
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	868	872	877	881	886	890	899	908	917	917	917	917	946	950	949	953
Vleesvarkens / fattening pigs																
vleesvarkens / fattening pigs	130	127	124	121	118	116	113	110	107	107	107	107	114	114	121	120
opfokzeugen / gilts	159	157	154	151	148	146	143	140	137	137	137	137	149	146	150	148

Diercategorie / Livestock category	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
zeugen / sows	344	340	337	333	330	326	323	319	315	315	315	315	349	340	344	346
opfokberen / young boars	159	157	154	151	148	146	143	140	137	137	137	137	149	146	150	148
dekberen / breeding boars	230	225	221	217	213	208	204	200	196	196	196	196	212	207	209	203
vleeskuikens / broilers	7,8	7,8	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,9	8,0	8,0	7,7
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,3	5,1	5,7	5,8
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	12,5	12,5	12,5	12,4	12,4	12,3	12,3	12,3	12,2	12,2	12,2	12,2	12,5	11,8	12,3	12,1
legghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5	4,5	4,6
legghennen ≥ 18 weeks / laying hens ≥ 18 weeks	8,4	8,4	8,4	8,4	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,6	8,8	9,8	8,7
eenden / ducks	7,8	7,8	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	12,3	11,9	11,9	11,7
kalkoenen / turkeys	12,5	12,5	12,5	12,4	12,4	12,3	12,3	12,3	12,2	12,2	12,2	12,2	22,9	22,0	21,5	21,1

NB 1990-2016: Zom en Groenestein (2015). Vanaf 2017: Actualisering OS-excretie per dier. Tot en met 2016 was de OS-excretie van eenden gelijkgesteld aan die van vleeskuikens en de OS-excretie van kalkoenen aan die van ouderdieren van vleeskuikens ouder dan ca. 18 weken / Note 1990-2016: Zom and Groenestein (2015). From 2017: Actualisation VS excretion per animal. Up to 2016 the VS excretion of ducks was set equal to broilers and the VS excretion of turkeys equal to broiler breeders 18 weeks and over.

Bijlage 29 Emissiefactoren voor CH₄ uit dierlijke mest

Tabel B29.1 Emissiefactoren voor CH₄ uit drijfmest (kg CH₄/dier/jaar) / CH₄ emission factors for slurry (kg CH₄/animal/year).

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Melk- en fokvee / Dairy cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	7,1	7,1	7,2	7,2	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,2	7,2	6,1	6,0
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	11,7	11,7	11,7	11,6	11,6	11,6	11,6	11,5	11,4	11,3	11,3	11,3	11,4	11,4	11,5
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	10,3	10,3	10,4	10,4	10,5	10,5	10,5	10,4	10,4	10,3	10,3	10,3	10,2	10,2	10,2
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	22,8	23,1	23,5	23,8	24,1	24,5	24,3	24,1	23,9	23,7	23,5	23,2	23,0	22,7	22,4
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	10,3	10,3	10,4	10,4	10,5	10,5	10,5	10,4	10,4	10,3	10,3	10,3	10,2	10,2	10,2
melk- en kalfkoeien / dairy cows	24,2	24,4	24,1	24,6	24,7	24,8	25,2	25,6	26,2	27,2	28,2	28,4	31,4	31,3	30,9
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	22,8	23,1	23,5	23,8	24,1	24,5	24,3	24,1	23,9	23,7	23,5	23,2	22,9	22,7	22,4
Vlees- en weidevee / Beef cattle															
witvleeskalveren / calves for white veal production	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,5	11,2	10,8	10,5
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	7,1	7,1	7,2	7,2	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,2	7,2	6,1	6,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	11,3	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,6	11,5	11,4	11,4	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	10,3	10,3	10,4	10,4	10,4	10,5	10,4	10,4	10,3	10,3	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	23,9	23,5	23,1	22,6	22,2	21,8	21,3	20,9	20,5	20,1	19,7	20,0	20,2	20,5	20,7
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	10,3	10,3	10,4	10,4	10,5	10,5	10,5	10,4	10,4	10,3	10,3	10,2	10,2	10,2	10,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	23,9	23,5	23,1	22,6	22,2	21,8	21,3	20,9	20,5	20,1	19,7	20,0	20,2	20,5	20,7
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	9,3	9,3	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,5	9,6	9,7	9,7
Varkens / Pigs															
vleesvarkens / fattening pigs	12,9	12,7	12,4	12,2	12,0	11,8	11,6	9,4	11,2	11,0	10,8	10,5	10,3	10,1	9,9
opfokzeugen / gilts	15,0	14,8	14,6	14,4	14,2	14,0	13,8	13,6	13,4	13,2	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1
zeugen / sows	29,7	29,4	29,1	28,9	28,6	28,3	28,1	25,9	27,5	27,3	27,0	26,8	26,5	26,2	26,0
opfokberen / young boars	15,0	14,8	14,6	14,4	14,2	14,0	13,8	13,6	13,4	13,2	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1
dekberen / breeding boars	21,9	21,6	21,3	21,0	20,7	20,3	20,0	19,7	19,4	19,1	18,8	18,4	18,1	17,8	17,5

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Pluimvee en pelsdieren / Poultry and fur-bearing animals															
legghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
legghennen ≥ 18 weeks / laying hens ≥ 18 weeks	0,66	0,66	0,66	0,66	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
pelsdieren (teven) / fur-bearing animals (dams)	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68

Tabel B29.1 Vervolg / continuation.

Diercategorie / Livestock category	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	6,0	6,0	6,4	7,9	7,9	7,9	8,2	8,4	8,4	8,4	8,4	8,5	8,3	8,0	8,0	7,9
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	11,6	11,4	11,3	11,1	10,9	10,7	10,7	10,8	10,8	10,8	10,8	10,7	10,3	10,5	10,4	10,4
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	10,2	9,7	10,1	11,4	11,4	11,4	12,8	13,1	13,3	13,3	13,3	13,9	13,8	14,0	14,3	14,1
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	22,2	21,9	21,8	21,6	21,4	21,1	21,4	21,6	21,8	21,8	21,7	21,6	20,7	20,8	21,0	20,7
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	10,2	9,7	10,1	11,4	11,4	11,4	12,8	13,1	13,3	13,3	13,3	13,9	13,8	14,0	14,2	14,1
melk- en kalfkoeien / dairy cows	31,1	32,2	33,4	32,1	34,3	34,9	35,5	35,7	35,8	35,9	36,3	36,7	37,2	38,6	38,8	37,5
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	22,2	21,9	21,8	21,6	21,4	21,1	21,4	21,6	21,8	21,8	21,7	21,6	20,7	20,8	21,0	20,7
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	1,5	1,7	1,8	2,0	2,1	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,4	3,4	3,6	3,6	3,5
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	10,2	10,0	9,7	9,5	9,3	9,1	9,0	8,9	8,8	8,8	8,8	8,8	8,5	9,0	9,0	9,0
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	6,0	6,0	6,5	8,0	8,0	8,0	8,4	8,6	8,7	8,7	8,7	8,9	8,6	8,2	8,2	8,1
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	11,3	11,2	11,0	10,9	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,3	10,3	10,3	10,6	10,7	10,5	10,6
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	10,2	9,7	10,2	11,3	11,4	11,4	13,0	13,5	13,7	13,7	13,7	14,4	13,8	13,8	14,0	13,9
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	20,9	20,7	20,4	20,2	19,9	19,7	19,6	19,4	19,3	19,3	19,3	19,3	19,5	19,5	19,3	19,3
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	10,2	9,7	10,2	11,3	11,4	11,4	13,0	13,5	13,7	13,7	13,7	14,4	13,8	13,7	14,1	13,9
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	20,9	20,7	20,4	20,2	19,9	19,7	19,6	19,4	19,3	19,3	19,3	19,3	19,5	19,5	19,3	19,3
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	9,8	9,9	9,9	10,0	10,0	10,1	10,2	10,3	10,4	10,4	10,4	10,4	10,7	10,8	10,7	10,8
Varkens / Pigs																
vleesvarkens / fattening pigs	9,7	9,4	9,2	8,8	8,6	8,3	7,9	7,4	7,0	6,9	6,6	6,3	6,5	6,5	6,7	6,6
opfokzeugen / gilts	11,9	11,7	11,4	11,0	10,8	10,4	10,0	9,5	9,2	9,0	8,7	8,3	8,7	8,6	8,6	8,3
zeugen / sows	25,7	25,3	24,9	24,3	23,9	23,3	22,6	21,6	21,1	20,6	19,9	19,0	20,4	19,9	19,6	19,5
opfokberen / young boars	11,9	11,7	11,4	11,0	10,8	10,4	10,0	9,5	9,2	9,0	8,7	8,3	8,7	8,6	8,6	8,3
dekberen / breeding boars	17,2	16,8	16,4	15,8	15,4	14,9	14,3	13,5	13,1	12,8	12,4	11,8	12,4	12,1	11,9	11,4

Diercategorie / Livestock category	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Pluimvee en pelsdieren / Poultry and fur-bearing animals																
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.
leghennen ≥ 18 weeks / laying hens ≥ 18 weeks	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,70	0,70	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.
pelsdieren (teven) / fur-bearing animals (dams)	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68

NB De berekeningsmethode is beschreven in Van der Zee et al. (2022) / Note: the calculation method is described in Van der Zee et al. (2022).

Tabel B29.2 Emissiefactoren voor CH₄ uit vaste mest (kg CH₄/dier/jaar) / CH₄ emission factors for solid manure (kg CH₄/animal/year).

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6	
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
melk- en kalfkoeien / dairy cows	2,9	2,9	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,3	3,7	3,7	3,6	
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6	
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	2,8	2,8	2,7	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,4	2,4	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	2,8	2,8	2,7	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,4	2,4	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
Varkens / Pigs																
zeugen / sows	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	
dekberen / breeding boars	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Pluimvee / Poultry															
vleeskuikens / broilers	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
leghennen ≥ 18 weeks / laying hens ≥ 18 weeks	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
eenden / ducks	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
kalkoenen / turkeys	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Overige dieren / Other livestock															
schapen (alle) / sheep (all)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
geiten (alle) / goats (all)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
paarden / horses	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
pony's / ponies	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
ezels / mules	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
konijnen (alle) / rabbits (all)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

Tabel B29.2 Vervolg / continuation.

Diercategorie / Livestock category	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,2
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	1,2	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	1,2	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
melk- en kalfkoeien / dairy cows	3,7	3,8	3,9	3,8	4,1	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,5
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	1,2	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6	1,7	1,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	1,2	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6	1,7	1,6

Diercategorie / Livestock category	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3
Varkens / Pigs																
zeugen / sows	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4
dekberen / breeding boars	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8
Pluimvee / Poultry																
vleeskuikens / broilers	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
leghennen ≥ 18 weeks / laying hens ≥ 18 weeks	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
eenden / ducks	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
kalkoenen / turkeys	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,08	0,08	0,07	0,07
Overige dieren / Other livestock																
schapen (alle) / sheep (all)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
geiten (alle) / goats (all)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
paarden / horses	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
pony's / ponies	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
ezels / mules	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
konijnen (alle) / rabbits (all)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

NB De berekeningsmethode is beschreven in Van der Zee et al. (2022) / Note: the calculation method is described in Van der Zee et al. (2022).

Tabel B29.3 *Emissiefactoren voor CH₄ uit weidemest (kg CH₄/dier/jaar) / CH₄ emission factors for grazing (kg CH₄/animal/year).*

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Melk- en fokvee / Dairy cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,21	0,21
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
melk- en kalfkoeien / dairy cows	0,64	0,64	0,67	0,65	0,65	0,66	0,67	0,68	0,67	0,64	0,61	0,62	0,46	0,49	0,53
Vlees- en weidevee / Beef cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,21	0,21
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	0,66	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,68	0,68	0,69	0,69

Tabel B29.3 *Vervolg / continuation.*

Diercategorie / Livestock category	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,21	0,21	0,18	0,09	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,47	0,50	0,49	0,41	0,42	0,42	0,35	0,34	0,35	0,35	0,35	0,31	0,27	0,27	0,26	0,26
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,47	0,50	0,49	0,41	0,42	0,42	0,35	0,34	0,35	0,35	0,35	0,31	0,27	0,27	0,26	0,26
melk- en kalfkoeien / dairy cows	0,53	0,49	0,44	0,54	0,43	0,40	0,37	0,35	0,36	0,35	0,32	0,28	0,28	0,29	0,30	0,29
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,20	0,20	0,18	0,09	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,47	0,50	0,48	0,42	0,42	0,42	0,35	0,34	0,35	0,35	0,35	0,30	0,26	0,26	0,25	0,24
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,47	0,50	0,48	0,42	0,42	0,42	0,35	0,34	0,35	0,35	0,35	0,30	0,26	0,26	0,25	0,25
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	0,70	0,70	0,71	0,71	0,72	0,72	0,73	0,73	0,74	0,74	0,74	0,74	0,76	0,77	0,77	0,77

NB De berekeningsmethode is beschreven in Van der Zee et al. (2022) / Note: the calculation method is described in Van der Zee et al. (2022).

Bijlage 30 Organische stof in aanvoer naar mestbewerking

Tabel B30.1 OS-aanvoer per mestbewerkingstechniek (miljoen kg OS) / OS-supply per manure treatment technique (million kg OS).

Mestbewerkingproces / Manure treatment process	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Mestscheiding en kalvergierzuivering / Separation of slurry and treatment of veal calves slurry															
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry															
Drijfmest jongvee / Young stock slurry															
Vleeskalvermest / Veal calves slurry	4,5	4,7	4,9	5,2	5,4	11,4	14,3	14,2	10,0	9,8	11,7	11,4	10,5	10,0	11,6
Vleesvarkens / Fattening pig slurry															
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry															
Mineralenconcentraat / Mineral concentrates															
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry															
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry															
Mestvergisting / Maure digestion															
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry															
Drijfmest jongvee / Young stock slurry															
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry															
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry															
Mest drogen en korrelen / Drying and pelletizing manure															
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure									31,9	45,9	30,6	27,9	27,7	29,3	38,0
Vleeskuikenmest / Broiler litter															
Mestverbranding (vooropslag) / Manure incineration (pre-storage)															
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure												8,4	14,9	7,5	13,8
Vleeskuikenmest / Broiler litter															
Kalkoenenmest / Turkey manure															

Tabel B30.1 *Vervolg / continuation.*

Mestbewerkingsproces / Manure treatment process	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Mestscheiding en kalvergierzuivering / Separation of slurry and treatment of veal calves slurry																
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry					2,5	6,9	11,7	22,5	32,5	51,6	94,7	131,9	91,8	41,5	30,9	32,7
Drijfmest jongvee / Young stock slurry					0,5	1,4	2,5	4,8	7,0	11,3	20,4	26,1	17,0	6,7	4,8	5,1
Vleeskalvermest / Veal calves slurry	13,0	13,0	17,0	20,7	22,3	20,2	17,0	17,1	17,5	15,1	20,3	15,8	24,8	23,5	30,9	36,8
Vleesvarkens / Fattening pig slurry					11,2	19,2	34,8	51,6	52,2	65,6	106,2	142,5	161,2	175,6	208,5	190,4
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry					5,6	9,6	17,9	25,9	27,3	35,3	56,1	73,4	87,0	92,0	100,9	95,3
Mineralenconcentraat / Mineral concentrates																
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry							18,8	29,5	31,1	19,1	40,1	38,7	48,4	50,9	50,9	64,5
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry							4,7	7,6	5,6	4,3	6,8	7,2	10,5	12,1	13,0	18,8
Mestvergisting / Maure digestion																
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry		12,9	17,1	27,0	35,8	61,3	76,1	85,4	89,5	73,4	54,4	62,9	49,5	44,0	41,4	59,9
Drijfmest jongvee / Young stock slurry		2,0	2,7	4,8	6,9	12,9	16,5	18,2	19,2	16,0	11,7	12,4	9,2	7,1	6,4	9,3
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry		6,5	14,5	35,4	29,5	39,2	37,8	54,9	65,3	80,0	74,4	82,3	98,0	75,9	84,4	89,6
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry		3,1	7,1	17,3	14,5	20,1	19,4	27,6	34,1	43,0	39,3	42,4	52,9	39,8	40,9	44,9
Mest drogen en korrelen / Drying and pelletizing manure																
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure	37,9	35,4	31,1	39,1	47,9	44,3	43,6	53,2	49,5	57,3	72,9	80,1	89,6	83,6	87,8	74,7
Vleeskuikenmest / Broiler litter			8,8	3,8	2,7	4,3	5,1	0,3	0,2	7,9	19,8	14,4	11,5	11,9	13,1	13,1
Mestverbranding (vooropslag) / Manure incineration (pre-storage)																
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure	14,9	6,1		67,7	97,7	106,3	113,4	114,8	123,3	120,1	123,3	110,1	101,1	74,7	83,2	81,6
Vleeskuikenmest / Broiler litter				40,5	108,4	172,4	151,1	204,8	185,2	192,8	200,8	188,4	210,1	191,0	244,0	222,4
Kalkoenenmest / Turkey manure				4,7	6,8	8,4	7,8	8,5	7,7	7,4	8,1	6,6	12,9	12,4	12,8	12,8

Bronnen: Vervoersbewijzen Dierlijke Mest (bewerkt) en praktijkgegevens mestscheiding / Sources: Registered transports of livestock manure (adapted) and practice data on manure separation.

Bijlage 31 Verhouding tussen NH₃ bij mesttoediening en bij huisvesting

Tabel B31.1 Verhouding tussen NH₃-emissie bij mesttoediening en bij huisvesting / Ratio between NH₃ emission from manure application and from housing.

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Jongvee voor de melkveehouderij / Young dairy cattle	5,0	4,9	3,6	3,7	3,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7
Melkkoeien / Dairy cows	3,9	3,9	2,7	2,9	2,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2
Vleeskalveren / Fattening calves	1,6	1,6	1,3	1,3	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6
Overig vleesvee / Other beef cattle	4,7	4,7	3,5	3,7	3,1	2,3	2,2	2,2	2,2	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0	1,9
Zoog-, mest- en weidekoeien	4,8	4,8	3,6	3,7	3,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0	1,9
Vleesvarkens / Fattening pigs	0,9	0,9	0,6	0,6	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Fokvarkens / Breeding pigs	1,6	1,5	0,9	0,9	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Legpluimvee / Laying poultry	2,1	2,1	1,6	1,5	1,2	1,1	1,1	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,5	0,2
Vleeskuikens / Broilers	1,1	1,6	1,0	0,5	0,0	0,0	0,8	1,1	1,3	1,1	0,8	0,5	0,5	1,4	1,8
Eenden / Ducks	1,4	1,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
Kalkoenen / Turkeys	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
Schape / Sheep	1,4	1,5	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Geiten / Goats	2,5	2,6	2,3	2,4	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,2	2,3	2,3	2,3
Paarden / Horses	2,1	2,2	1,9	2,0	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0
Pony's / Ponies	2,1	2,2	1,9	2,0	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0
Ezels / Mules and asses	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.
Pelsdieren / Fur-bearing animals	6,2	6,0	4,2	3,9	2,5	1,7	1,9	2,5	2,2	2,2	1,6	0,8	0,0	0,0	0,0
Konijnen / Rabbits	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,0	0,0
Paarden – particulieren / Horses – private parties	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Pony's – particulieren / Ponies – private parties	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Ezels – particulieren / Mules and asses – private parties	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.
Schape – particulieren / Sheep – private parties	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.

Tabel B31.1 *Vervolg / continuation.*

Diercategorie / Livestock category	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Jongvee voor de melkveehouderij / Young dairy cattle	1,7	1,6	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0
Melkkoeien / Dairy cows	1,2	1,1	1,1	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
Vleeskalveren / Fattening calves	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Overig vleesvee / Other beef cattle	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7
Zoog-, mest- en weidekoeien	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,8	1,8	1,8	1,7
Vleesvarkens / Fattening pigs	0,3	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Fokvarkens / Breeding pigs	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
Legpluimvee / Laying poultry	0,2	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Vleeskuikens / Broilers	1,2	1,3	0,8	0,6	0,4	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
Eenden / Ducks	1,2	1,2	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
Kalkoenen / Turkeys	0,4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Schapen / Sheep	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2
Geiten / Goats	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Paarden / Horses	1,6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,5	1,4	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	1,7
Pony's / Ponies	1,6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,5	1,4	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	1,7
Ezels / Mules and asses	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1
Pelsdieren / Fur-bearing animals	2,2	2,2	2,0	0,6	0,5	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,9	1,0	0,9	1,1	1,1
Konijnen / Rabbits	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1
Paarden - particulieren / Horses - private parties	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Pony's - particulieren / Ponies - private parties	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Ezels - particulieren / Mules and asses - private parties	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9
Schapen - particulieren / Sheep - private parties	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Bijlage 32 Aandeel kuilvoer in het rantsoen

Tabel B32.1 Aandeel kuilvoer¹⁾ in het rantsoen van graasdieren / Fraction of silage¹⁾ in the diet of grazing livestock.

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Melk- en fokvee / Dairy cattle															
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,47	0,47
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,48	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50	0,49	0,48	0,48
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,48	0,50	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50	0,49	0,48	0,48
melk- en kalfkoeien / dairy cows:															
NoordWest NL / NorthWest NL	0,35	0,35	0,27	0,38	0,37	0,32	0,37	0,31	0,44	0,42	0,45	0,41	0,40	1,00	0,49
ZuidOost NL / SouthEast NL	0,40	0,39	0,33	0,38	0,44	0,38	0,35	0,39	1,00	0,45	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vlees- en weidevee / Beef cattle															
witvleeskalveren / calves for white veal production	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,14
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,28	0,28	0,26	0,44	0,44	0,44	0,34	0,34	0,39
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,47	0,47
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,48	0,50	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,50	0,49	0,49	0,48	0,48
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	1,00	0,46	0,41	0,41	0,35	0,47	0,44	0,48	0,46	0,46	0,45	0,45	0,46	0,45	1,00
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,48	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,50	0,49	0,49	0,48	0,48
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	1,00	0,46	0,41	0,41	0,35	0,47	0,44	0,48	0,46	0,46	0,45	0,45	0,46	0,45	1,00
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	0,38	0,39	0,40	0,39	0,40	0,40	0,40	0,39	0,38	0,43	0,42	0,42	0,42	0,43	0,44
Schapen / Sheep															
Geiten / Goats	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,46	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	1,00

Tabel B32.1 Vervolg / continuation.

Diercategorie / Livestock category	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,47	0,46	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,48	0,45	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,48	0,45	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
melk- en kalfkoeien / dairy cows:																
NoordWest NL / NorthWest NL	0,49	0,45	0,44	0,46	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ZuidOost NL / SouthEast NL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	0,14	0,19	0,19	0,19	0,19	0,29	0,19	0,13	0,13	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,06
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,34	0,34	0,34	0,34	0,30	0,33	0,33	0,33	0,35	0,35	0,35
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,47	0,46	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,47	0,45	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,48	0,45	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	0,44	0,44	0,43	0,44	0,43	0,43	0,43	0,42	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Schapen / Sheep																
Schapen / Sheep	0,13	0,13	0,13	0,13	0,07	0,07	0,02	0,02	0,02	0,02	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Geiten / Goats																
Geiten / Goats	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

¹⁾ Als het aandeel kuilvoer in het rantsoen groter is dan 0,5, wordt het aandeel op 1 gesteld. / If the share of silage in the ration is greater than 0.5, the share is set to 1.

Bijlage 33 Stalsystemen in de berekening van fijnstofemissies

Tabel B33.1 Aandelen van stalsystemen in de berekening van fijnstofemissies (%) / Shares of housing systems in the calculation of particulate matter emissions (%).

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Melkvee / Dairy cattle															
Vrouwelijk en mannelijk jongvee en fokstieren / Female and male young stock and breeding bulls	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Melk- en kalfkoeien / Dairy cows															
Grupstal en potstal / tie-stall and deep bedding	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	8,0
ligbox beweiden / cubicle grazing	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	71,0	74,0	75,0
ligbox opstallen / cubicle without grazing	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	17,0	14,0	17,0
Vleesvee / Beef cattle															
Wit- en roséveeskalveren / Calves for white and rosé veal production															
regulier / regular	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
chemische wasser / chemical air scrubber															
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short															
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long															
combi-wasser / combined air scrubber															
Overig vleesvee / Other beef cattle	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Varkens / Pigs															
Biggen / Piglets															
regulier gedeeltelijk rooster / regular partially raster															
chemische wasser / chemical air scrubber															
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short															
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long															
combi-wasser / combined air scrubber															
regulier volledig rooster / regular fully raster	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
chemische wasser / chemical air scrubber															
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short															
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long															
combi-wasser / combined air scrubber															
Vleesvarkens / Fattening pigs															
regulier / regular	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
chemische wasser / chemical air scrubber															

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
nageschakelde techniek / additional technique															
Leghennen, jonger dan 18 weken / Laying hens, younger than 18 weeks															
batterijhuisvesting / battery cages	72,0	72,0	72,0	72,0	87,0	86,0	86,0	86,0	75,7	75,7	75,7	64,0	63,1	55,5	55,5
koloniehuisvesting / colony housing															
grondhuisvesting / floor housing	28,0	28,0	28,0	28,0	13,0	14,0	14,0	14,0	24,3	24,3	24,3	23,4	24,0	35,3	35,3
volièrehuisvesting / aviary housing												12,6	12,9	9,2	9,2
nageschakelde techniek / additional technique															
Leghennen, 18 weken en ouder / Laying hens, 18 weeks and older															
batterijhuisvesting / battery cages	92,0	92,0	92,0	92,0	89,0	89,0	89,0	89,0	77,0	77,0	77,0	68,4	67,6	55,5	55,5
verrijkte kooi/koloniehuisvesting / enriched cage/colony housing														1,3	1,3
grondhuisvesting / floor housing	8,0	8,0	8,0	8,0	11,0	11,0	11,0	11,0	23,0	23,0	23,0	25,2	25,8	35,6	35,6
volièrehuisvesting / aviary housing												6,4	6,6	7,6	7,6
nageschakelde techniek / additional technique															
Eenden / Ducks															
regulier / regular	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
nageschakelde techniek / additional technique															
Kalkoenen / Turkeys															
regulier / regular	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
nageschakelde techniek / additional technique															
Konijnen en pelsdieren / Rabbits and fur-bearing animals	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Schape en geiten / Sheep and goats	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Paarden, pony's en ezels / Horses, ponies, mules and asses	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabel B33.1 Vervolg / continuation.

Diercategorie / Livestock category	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Melkvee / Dairy cattle																
Vrouwelijk en mannelijk jongvee en fokstieren / Female and male young stock and breeding bulls	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Melk- en kalfkoeien / Dairy cows																
grupstal en potstal / tie-stall and deep bedding	8,0	8,0	8,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,1	1,8	1,6	1,6	1,4	1,2
ligbox beweiden / cubicle grazing	75,0	71,0	72,0	74,0	71,0	69,0	67,0	66,0	66,0	64,0	62,9	63,2	66,4	69,4	71,6	72,8
ligbox opstallen / cubicle without grazing	17,0	21,0	20,0	21,0	24,0	26,0	29,0	30,0	30,0	32,0	35,0	35,0	32,0	29,0	27,0	26,0
Vleesvee / Beef cattle																
Wit- en roséveeskalveren / Calves for white and rosé veal production																
regulier / regular	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,5	94,0	93,7	93,4	96,1	96,3	95,7	95,7	94,9	94,0
chemische wasser / chemical air scrubber							1,6	1,8	2,3	2,4	2,9	3,0	3,4	3,0	3,3	3,9
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short							3,8	4,2	0,2	0,3	0,6	0,3	0,3	0,8	1,1	1,4
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long									3,8	3,9	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3
combi-wasser / combined air scrubber											0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4
Overig vleesvee / Other beef cattle	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Varkens / Pigs																
Biggen / Piglets																
regulier gedeeltelijk rooster / regular partially raster	29,3	29,3	29,1	29,1	29,1	27,2	23,6	22,9	19,8	19,3	18,3	16,9	16,0	15,5	21,6	20,2
chemische wasser / chemical air scrubber	1,1	1,1	1,6	1,6	1,6	3,1	3,5	3,9	4,1	4,3	4,2	4,4	4,5	4,8	7,3	7,3
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	1,1	1,2	1,4	3,9	6,0	6,6
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long									0,2	0,2	0,2	0,5	0,6	0,6	0,9	0,7
combi-wasser / combined air scrubber			0,2	0,2	0,2	0,4	2,7	3,0	5,4	5,7	6,4	7,2	7,7	5,4	8,4	9,4
regulier volledig rooster / regular fully raster	66,1	66,1	64,2	64,2	64,2	60,0	53,8	52,2	45,7	44,6	42,3	39,1	37,0	35,7	27,3	25,6
chemische wasser / chemical air scrubber	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	6,8	8,0	8,8	9,5	9,9	9,7	10,2	10,3	11,2	9,2	9,2
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	1,2	1,5	1,7	1,6	1,7	2,6	2,8	3,3	9,0	7,6	8,3
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long									0,4	0,4	0,4	1,1	1,4	1,3	1,1	0,9
combi-wasser / combined air scrubber			0,4	0,4	0,4	0,8	6,2	6,8	12,6	13,1	14,8	16,6	17,9	12,6	10,6	11,9
Vleesvarkens / Fattening pigs																
regulier / regular	95,5	95,5	91,9	91,9	91,9	85,1	72,9	70,1	57,3	55,4	53,8	49,0	48,0	43,9	41,0	37,9
chemische wasser / chemical air scrubber	3,5	3,5	6,5	6,5	6,5	12,0	15,1	16,7	20,2	21,1	18,4	19,7	19,4	21,4	22,4	22,9
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,8	2,4	2,7	3,4	3,5	4,1	3,1	3,4	16,5	18,1	19,5
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long							0,4	0,4	0,9	1,0	0,9	2,2	2,4	3,3	3,4	3,4
combi-wasser / combined air scrubber			0,6	0,6	0,6	1,1	9,2	10,1	18,2	19,0	22,8	26,0	26,9	14,9	15,1	16,2
Opfokvarkens / Gilts and young boars																
regulier / regular	95,5	95,5	91,4	91,4	91,4	85,1	71,3	68,2	57,3	55,4	53,8	49,0	48,0	43,9	41,0	37,9
chemische wasser / chemical air scrubber	3,5	3,5	6,9	6,9	6,9	12,0	16,0	17,7	20,2	21,1	18,4	19,7	19,4	21,4	22,4	22,9
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,8	2,6	2,8	3,4	3,5	4,1	3,1	3,4	16,5	18,1	19,5

Diercategorie / Livestock category	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long							0,4	0,4	0,9	1,0	0,9	2,2	2,4	3,3	3,4	3,4
combi-wasser / combined air scrubber			0,6	0,6	0,6	1,1	9,7	10,8	18,2	19,0	22,8	26,0	26,9	14,9	15,1	16,2
Guste en dragende zeugen / Dry and gestating sows																
regulier / regular	93,5	93,5	92,6	92,6	92,6	85,6	72,4	69,5	54,9	52,8	48,3	47,5	41,9	38,7	37,1	35,4
chemische wasser / chemical air scrubber	5,1	5,1	5,8	5,8	5,8	11,2	16,7	18,5	23,2	24,3	21,0	20,8	20,4	25,3	37,8	38,4
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short	1,4	1,4	1,1	1,1	1,1	2,2	2,8	3,1	2,7	2,8	3,7	2,4	2,3	13,4	1,9	2,4
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long							0,2	0,2	1,3	1,4	1,4	1,9	2,1	3,2	3,2	3,0
combi-wasser / combined air scrubber			0,5	0,5	0,5	1,0	7,8	8,7	17,9	18,7	25,7	27,4	33,3	19,3	20,0	20,9
Kraamzeugen / Sows with piglets																
regulier / regular	95,1	95,1	93,8	93,8	93,8	85,6	77,6	75,2	63,8	62,2	60,4	56,7	55,6	53,0	48,6	49,4
chemische wasser / chemical air scrubber	3,6	3,6	4,7	4,7	4,7	10,8	12,9	14,2	16,4	17,2	16,7	18,0	18,7	20,3	19,7	24,0
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	2,3	2,0	2,3	1,9	2,0	2,5	2,0	2,2	10,4	15,9	10,5
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long							0,4	0,4	1,4	1,4	1,4	1,8	2,1	2,2	3,5	1,8
combi-wasser / combined air scrubber			0,5	0,5	0,5	1,2	7,1	7,9	16,5	17,2	19,0	21,6	21,4	14,1	12,4	14,3
Dekberen / Breeding boars																
regulier / regular	97,9	97,9	97,5	97,5	97,5	97,1	90,0	89,0	88,5	87,9	74,9	73,8	70,9	58,8	63,9	53,8
chemische wasser / chemical air scrubber	1,6	1,6	1,9	1,9	1,9	2,2	6,6	7,3	5,7	6,0	13,1	13,5	19,0	34,4	21,2	26,8
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	0,7	0,7	2,1	1,7	1,4	2,9	4,9	4,3
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long							0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,7	0,8	0,5	1,9	1,1
combi-wasser / combined air scrubber			0,2	0,2	0,2	0,2	2,5	2,8	5,0	5,3	9,6	10,3	7,9	3,4	8,1	14,0
Pluimvee / Poultry																
Vleeskuikens / Broilers																
regulier / regular	98,6	98,6	98,9	98,9	98,9	98,1	96,7	96,3	97,8	97,7	90,4	88,8	87,4	73,9	71,1	71,0
nageschakelde techniek ¹⁾ / additional technique ¹⁾	1,4	1,4	1,1	1,1	1,1	1,9	3,3	3,7	2,2	2,3	9,6	11,2	12,6	26,1	28,9	29,0
Ouderdieren van slachtrassen, jonger dan 18 weken / Broiler breeders, younger than 18 weeks																
grondhuisvesting / floor housing	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	99,0	98,9	98,9	95,1	89,8	91,3	81,7	76,2	73,7
nageschakelde techniek ¹⁾ / additional technique ¹⁾							0,9	1,0	1,1	1,1	4,9	10,2	8,7	18,3	23,8	26,3
Ouderdieren van slachtrassen, 18 weken en ouder / Broiler breeders, 18 weeks and older																
kooihuisvesting / cage housing	10,0	10,0	4,3	4,3	4,3	1,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,0	4,4	4,3	4,7	4,7	4,8
grondhuisvesting + volièrre / floor housing + aviary	89,1	89,1	95,4	95,4	95,4	97,8	92,2	92,0	91,9	91,8	91,3	89,6	90,4	83,3	79,9	77,9
nageschakelde techniek ¹⁾ / additional technique ¹⁾	0,9	0,9	0,3	0,3	0,3	0,5	2,1	2,3	2,4	2,5	3,7	6,0	5,3	12,0	15,4	17,3
Leghennen, jonger dan 18 weken / Laying hens, younger than 18 weeks																
batterijhuisvesting / battery cages	55,5	55,5	38,5	38,5	38,5	38,5	10,7	10,7								
koloniehuisvesting / colony housing									10,4	10,4	15,4	13,7	14,4	10,0	10,0	9,4
grondhuisvesting / floor housing	35,3	35,3	27,5	27,5	27,5	27,5	29,2	29,2	18,9	18,9	25,7	25,9	25,9	24,4	26,3	27,3
volièrrehuisvesting / aviary housing	9,2	9,2	33,0	33,0	33,0	32,8	58,0	57,7	68,2	68,1	44,8	46,0	47,5	42,1	38,2	39,5
nageschakelde techniek ¹⁾ / additional technique ¹⁾			1,0	1,0	1,0	1,2	2,1	2,4	2,5	2,6	14,1	14,4	12,2	23,5	25,5	23,8

Diercategorie / Livestock category	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Leghennen, 18 weken en ouder / Laying hens, 18 weeks and older																
batterijhuisvesting / battery cages	55,5	55,5	41,4	41,4	41,4	39,4	5,3	5,3								
verrijkte kooi/koloniehuisvesting / enriched cage/colony housing	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	5,1	5,1	13,3	13,3	16,0	11,6	13,1	8,0	6,2	7,7
grondhuisvesting / floor housing	35,6	35,6	29,2	29,2	29,2	23,9	26,7	26,7	14,8	14,8	14,3	12,8	11,5	10,6	9,4	9,6
volièrehuisvesting / aviary housing	7,6	7,6	28,1	28,1	28,1	35,4	61,3	61,2	70,1	70,0	50,3	51,3	51,4	37,3	39,3	40,3
nageschakelde techniek ¹⁾ / additional technique ¹⁾							1,5	1,7	1,8	1,8	19,4	24,3	24,0	44,1	45,1	42,4
Eenden / Ducks																
regulier / regular	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,7	90,6	89,8	92,3	91,5	88,2
nageschakelde techniek ¹⁾ / additional technique ¹⁾											7,3	9,4	10,2	7,7	8,5	11,8
Kalkoenen / Turkeys																
regulier / regular	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	96,4	95,3	93,3	94,7
nageschakelde techniek ¹⁾ / additional technique ¹⁾												1,6	3,6	4,7	6,7	5,3
Konijnen en pelsdieren / Rabbits and fur-bearing animals	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Schapen en geiten / Sheep and goats	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Paarden, pony's en ezels / Horses, ponies, mules and asses	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

¹⁾ Inclusief huisvesting met luchtwassers / Including housing systems with air scrubbers.

NB Voor alle diercategorieën zonder uitsplitsing van stalsystemen is de emissiefactor voor reguliere huisvesting van toepassing / Note: for all animal categories without differentiation in animal housing systems the emission factor for regular housing applies.

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census.

Tabel B33.2 Emissiefactoren voor PM₁₀ en PM_{2,5} (g/dier/jaar) / Emission factors for PM₁₀ and PM_{2,5} (g/animal/year).

Diercategorie / Livestock category	Stalsysteem ¹⁾ / Housing system ¹⁾	PM ₁₀	PM _{2,5}
Melkvee / Dairy cattle			
Vrouwelijk jongvee < 1 jr / Female young stock < 1 yr	regulier / regular	37,7	10,4
Mannelijk jongvee < 1 jr / Male young stock < 1 yr	regulier / regular	170,1	46,8
Vrouwelijk jongvee, 1-2 jr / Female young stock, 1-2 yr	regulier / regular	37,7	10,4
Mannelijk jongvee, 1-2 jr / Male young stock, 1-2 yr	regulier / regular	170,1	46,8
Vrouwelijk jongvee, ≥ 2 jr / Female young stock ≥ 2 yr	regulier / regular	117,8	32,5
Melk- en kalfkoeien / Dairy cows	grupstal / tie-stall	80,8	22,3
	ligbox met beweiden / cubicle with grazing	117,8	32,5
	ligbox met opstallen / cubicle without grazing	147,5	40,6
Fokstieren / Breeding bulls	regulier / regular	170,1	46,8
Vleesvee / Beef cattle			
Wit- en roséveeskalveren / White and rosé veal calves	regulier / regular	35,7	9,8
	chemische wasser / chemical air scrubber	23,2	6,4
	biologische wasser - kort / biological air scrubber - short	14,3	3,9
	biologische wasser - lang / biological air scrubber - long	8,9	2,5
	combi-wasser / combined air scrubber	7,1	2,0
Vrouwelijk jongvee < 1 jr / Female young stock < 1 yr	regulier / regular	37,7	10,4
Mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / Male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	regulier / regular	170,1	46,8
Vrouwelijk jongvee, 1-2 jr / Female young stock, 1-2 yr	regulier / regular	37,7	10,4
Mannelijk jongvee (incl. ossen), 1-2 jr / Male young stock (incl. bullocks), 1-2 yr	regulier / regular	170,1	46,8
Vrouwelijk jongvee, 2 jr en ouder / Female young stock ≥ 2 yr	regulier / regular	86,2	23,8
Mannelijk jongvee (incl. ossen), ≥ 2 jr / Male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	regulier / regular	170,1	46,8
Zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / Suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	regulier / regular	86,2	23,8
Varkens / Pigs			
Biggen / Piglets	regulier gedeeltelijk rooster / regular partially raster	81,2	2,0
	chemische wasser / chemical air scrubber	52,8	1,3
	biologische wasser - kort / biological air scrubber - short	32,5	0,8
	biologische wasser - lang / biological air scrubber - long	20,3	0,5
	combi-wasser / combined air scrubber	16,2	0,4
	regulier volledig rooster / regular fully raster	62,0	2,1
	chemische wasser / chemical air scrubber	40,3	1,4
	biologische wasser - kort / biological air scrubber - short	24,8	0,8
	biologische wasser - lang / biological air scrubber - long	15,5	0,5
	combi-wasser / combined air scrubber	12,4	0,4
Vlees- en opfokvarkens / Fattening pigs, gilts and young boars	regulier / regular	157,3	7,4
	chemische wasser / chemical air scrubber	102,2	4,8
	biologische wasser - kort / biological air scrubber - short	62,9	3,0

Diercategorie / Livestock category	Stalsysteem¹⁾ / Housing system¹⁾	PM₁₀	PM_{2,5}
	biologische wasser - lang / biological air scrubber - long	39,3	1,9
	combi-wasser / combined air scrubber	31,5	1,5
Guste en dragende zeugen / Mating and gestating sows	regulier / regular	174,3 ⁶⁾	12,3 ⁶⁾
	chemische wasser / chemical air scrubber	113,3	8,0
	biologische wasser - kort / biological air scrubber - short	69,7	4,9
	biologische wasser - lang / biological air scrubber - long	43,6	3,1
	combi-wasser / combined air scrubber	34,9	2,5
Kraamzeugen / Nursing sows	regulier / regular	164,9	14,2
	chemische wasser / chemical air scrubber	107,2	9,2
	biologische wasser - kort / biological air scrubber - short	66,0	5,7
	biologische wasser - lang / biological air scrubber - long	41,2	3,6
	combi-wasser / combined air scrubber	33,0	2,8
Dekberen / Breeding boars	regulier / regular	185,6	15,9
	chemische wasser / chemical air scrubber	120,6	10,3
	biologische wasser - kort / biological air scrubber - short	74,2	6,4
	biologische wasser - lang / biological air scrubber - long	46,4	4,0
	combi-wasser / combined air scrubber	37,1	3,2
Pluimvee / Poultry			
Vleeskuikens / Broilers	regulier / regular	26,8	2,0
	nageschakelde techniek / additional technique	18,4 ²⁾	1,4 ²⁾
Ouderdieren van slachtrassen < 18 weken / Broiler breeders < 18 weeks	grondhuisvesting / floor housing	17,0	1,3
	nageschakelde techniek / additional technique	11,1 ²⁾	0,9 ²⁾
Ouderdieren van slachtrassen ≥ 18 weken / Broiler breeders ≥ 18 weeks	kooihuisvesting / cage housing	8,7	1,8
	grondhuisvesting + volière / floor housing + aviary	49,1	3,8
	nageschakelde techniek / additional technique	34,2 ²⁾	2,6 ²⁾
Leghennen < 18 weken / Laying hens < 18 weeks	koloniehuisvesting / colony housing	9,6	0,9
	grondhuisvesting / floor housing	34,8	1,7
	volière / aviary housing	26,9	1,6
	koloniehuisvesting met nageschakelde techniek / colony housing with additional technique	5,8 ²⁾	0,5 ²⁾
	grondhuisvesting met nageschakelde techniek / floor housing with additional technique	20,6 ²⁾	1,0 ²⁾
	volière met nageschakelde techniek / aviary housing with additional technique	17,2 ²⁾	1,0 ²⁾
Leghennen ≥ 18 weken / Laying hens ≥ 18 weeks	verrijkte kooi/koloniehuisvesting / enriched cage/colony housing	24,0	2,3
	grondhuisvesting / floor housing	87,1	4,2
	volière / aviary housing	67,3	4,0
	verrijkte kooi/kolonie met nageschakelde techniek / enriched cage/colony with additional technique	11,4 ²⁾	1,1 ²⁾
	grondhuisvesting met nageschakelde techniek / floor housing with additional technique	55,0 ²⁾	2,7 ²⁾
	volière met nageschakelde techniek / aviary housing with additional technique	43,0 ²⁾	2,6 ²⁾
Vleeseenden / Ducks for slaughter	regulier / regular	104,5	5,0
	nageschakelde techniek / additional technique	67,2 ²⁾	3,2 ²⁾

Diercategorie / Livestock category	Stalsysteem¹⁾ / Housing system¹⁾	PM₁₀	PM_{2,5}
Vleeskalkoenen / Turkeys for slaughter	regulier / regular	95,1	44,6
	nageschakelde techniek / additional technique	75,5 ²⁾	35,4 ²⁾
Konijnen (voedsters) / Rabbits (does)	regulier / regular	10,7	2,1
Nertsen (teven) / Minks (dams)	regulier / regular	8,1	4,2
Schapen ³⁾ / Sheep ³⁾	regulier / regular	19,0	5,7
Geiten / Goats	regulier / regular	19,0	5,7
Paarden ⁴⁾ / Horses ⁴⁾	regulier / regular	220	140
Pony's ⁴⁾ / Ponies ⁴⁾	regulier / regular	220	140
Ezels ⁴⁾ / Mules and asses ⁴⁾	regulier / regular	160	100

¹⁾ Het onderscheid tussen stalsystemen heeft betrekking op verschillen in emissie van fijnstof / The distinction between housing systems refers to differences in emissions of particulate matter.

²⁾ Jaarspecifieke factoren, afhankelijk van verdeling onderliggende systemen, geldend voor 2020 / Year specific factors, depending on shares underlying systems, applicable for 2020.

³⁾ De emissiefactoren voor schapen zijn afgeleid van de emissiefactoren van geiten door deze te vermenigvuldigen met het aandeel van de excretie van schapen die plaatsvindt in de stal.

⁴⁾ Deze emissiefactoren zijn de default emissiefactoren uit het EMEP 2019 Guidebook / These emission factors are the defaults from the EMEP 2019 Guidebook.

Bron / Source: Wageningen UR Livestock Research.

Bijlage 34 Verbruik van kalkmeststoffen en ureum

Tabel B34.1 Gebruik van kalkmeststoffen (miljoen kg neutraliserende waarde (CaO)) en ureum (miljoen kg CH₄N₂O) / Use of lime fertilisers (million kg neutralizing value (CaO)) and urea (million kg CH₄N₂O).

Gebruik van kalkmeststoffen / Use of lime fertilisers	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
kalksteen / calcic limestone	58,4	43,6	44,7	36,7	34,0	35,5	57,4	59,7	59,0	31,8	53,7	42,3	53,0	60,8	52,0
dolomiet / dolomite	330,1	267,4	254,0	247,8	169,4	173,1	178,8	175,5	163,6	147,6	155,1	128,7	128,5	125,0	117,6
ureum / urea	2,1	5,5	5,1	5,2	6,1	3,8	4,0	3,5	2,5	2,4	3,1	6,1	4,7	16,5	13,9

Tabel B34.1 Vervolg / continuation.

Gebruik van kalkmeststoffen / Use of lime fertilisers	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
kalksteen / calcic limestone	58,1	59,7	53,0	50,0	43,1	43,1	57,5	60,0	60,0	60,0	71,7	34,1	33,5	54,7	45,2	43,8
dolomiet / dolomite	103,1	115,0	100,2	102,0	85,5	85,5	100,7	92,3	92,3	92,3	77,9	53,5	75,3	17,2	34,6	24,7
ureum / urea	11,3	16,6	31,3	14,4	34,2	44,1	48,3	97,7	82,4	80,7	89,9	61,8	65,5	69,4	66,5	64,3

Bron / Source: Wageningen Economic Research

Verschenen Technical reports van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

200	J.J.T.I. Boesten, M.M.S. ter Horst (2021). <i>Manual for PEARLNEQ v6.</i>	213	During, R., R.I. van Dam, J.L.M. Donders, J.Y. Frissel, K. van Assche (2022). <i>Veerkracht in de relatie mens-natuur; De cursus omgaan met tegenslag gaat morgenavond wederom niet door (Herman Finkers)</i>
201	Arets, E.J.M.M., J.W.H van der Kolk, G.M. Hengeveld, J.P. Lesschen, H. Kramer, P.J. Kuikman & M.J. Schelhaas (2021). <i>Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands. Methodological background, update 2021.</i>	214	Sanders, M.E., G.W.W. Wamelink, R. Jochem, H.A.M. Meeuwsen, D.J.J. Walvoort, R.M.A. Wegman, H.D. Roelofsen, R.J.H.G. Henkens (2022). <i>Milieucondities en ruimtelijke samenhang natuurgebieden; Technische achtergronden indicatoren digitale Balans van de Leefomgeving 2020.</i>
202	M.E. Sanders, H.A.M Meeuwsen, H.D. Roelofsen, R.J.H.G. Henkens (2021). <i>Voortgang natuurnetwerk en areaal beschermd natuurgebied. Technische achtergronden bij de digitale Balans van de Leefomgeving 2020.</i>	215	Chouchane H., A. Jellema, N.B.P. Polman, P.C. Roebeling (2022). <i>Scoping study on the ability of circular economy to enhance biodiversity; Identifying knowledge gaps and research questions.</i>
203	Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, M.B.H. Ros, G.L. Velthof, J. Vonk en T. van der Zee (2021). <i>Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2019.</i>	216	Bakker, G. (2022). <i>Hydrofysische gegevens van de bodem; Uitbreiding gegevens in 2021 en overdracht naar de Basisregistratie Ondergrond.</i>
204	Ijsseldijk, L.L., van Schalkwijk, L., M.J.L. Kik & A. Gröne (2021). <i>Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2020. Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken.</i>	217	Arets, E.J.M.M., S.A. van Baren, H. Kramer, J.P. Lesschen & M.J. Schelhaas (2022). <i>Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands; Methodological background, update 2022.</i>
205	Kros, J., J.C.H. Voogd, J. van Os, L.J.J. Jeurissen (2021). <i>INITIATOR Versie 5 - Status A; Beschrijving van de kwaliteitseisen ter verkrijging van het kwaliteitsniveau Status A.</i>	218	Schalkwijk, L. van, M.J.L. Kik, A. Gröne & L.L. Ijsseldijk (2022). <i>Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2021; Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken.</i>
206	Waenink, R., D.J. van der Hoek, B. de Knecht & J. Schütt (2021). <i>Aanbevelingen voor verbetering van de landelijke analyse van effect herstelmaatregelen op biodiversiteit; Verdiepende analyse in zes natuurgebieden.</i>	219	Ehlert, P.A.I., R.P.J.J. Rietra, P.F.A.M. Römken, L. Timmermans & L. Veenemans (2022). <i>Effectbeoordeling van invoering van Verordening EU/2019/1009 op de aanvoer van zware metalen in Nederland.</i>
207	Kamphorst, D.A., J.L.M. Donders, T.A. de Boer & J.G. Nuesink (2021). <i>Maatschappelijk debat naar aanleiding van het PAS-arrest en de mogelijke invloed op het natuurbeleid; Discours- en sociale media analyse naar aanleiding van het PAS arrest.</i>	220	Faber M. & M.H.M.M. Montforts (2022). <i>Organic contaminants in fertilising products and components materials.</i>
208	Schöll, L. van, R. Postma, P.A.I. Ehlert, L. Veenemans, D.W. Bussink (2022). <i>Opties voor opname van plant-biostimulanten in de Nederlandse Meststoffenwet; WP-2 Implementatie van VO-EU 2019/1009 in de Meststoffenwet.</i>	222	Meeuwsen, H.A.M. & G.W.W. Wamelink (2022). <i>Neerschaling beheertypenkaarten; Methode zoals gebruikt bij ex-anteanalyse Natuurpact.</i>
209	Koffijberg K., P. de Boer, S.C.V. Geelhoed, J. Nienhuis, H. Schekkerman, K. Oosterbeek, J. Postma (2021). <i>Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2019.</i>	224	Bruggen, C. van, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, M.B.H. Ros, M.W. van Schijndel, G.L. Velthof en T. van der Zee (2022). <i>Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2020.</i>
211	Kuiters, A.T., G.A. de Groot, D.R. Lammertsma, H.A.H. Jansman & J. Bovenschen (2021). <i>Status van de Nederlandse otterpopulatie: genetische variatie, mortaliteit en infrastructurele knelpunten in 2020.</i>		
212	Glorius, S.T. & A. Meijboom (2021). <i>Ontwikkeling van enkele droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee; Periode 1995 tot en met 2020.</i>		



Thema Agromilieu

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 54 71
E info.wnm@wur.nl
wur.nl/wotnatuurenmilieu

ISSN 2352-2739

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.200 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

