

# Raming van luchtmissies uit de landbouw tot 2030, met doorkijk naar 2040

Achtergronddocument veehouderij en akkerbouw bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022

J. Vonk, C. van Bruggen, L.A. Lagerwerf, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, T. van der Zee en G.L. Velthof

RAPPORT 1399



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH



# Raming van luchtemissies uit de landbouw tot 2030, met doorkijk naar 2040

Achtergronddocument veehouderij en akkerbouw bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022

J. Vonk<sup>1</sup>, C. van Bruggen<sup>2</sup>, L.A. Lagerwerf<sup>1</sup>, J.F.M. Huijsmans<sup>3</sup>, H.H. Luesink<sup>4</sup>, T. van der Zee<sup>5</sup> en G.L. Velthof<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Wageningen Livestock Research

<sup>2</sup> Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)

<sup>3</sup> Wageningen Plant Research

<sup>4</sup> Wageningen Economic Research

<sup>5</sup> Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)/Emissieregistratie

<sup>6</sup> Wageningen Environmental Research

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Livestock Research, in opdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

Wageningen Livestock Research  
Wageningen, februari 2023

---

Rapport 1399

---

Vonk, J., C. van Bruggen, L.A. Lagerwerf, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, T. van der Zee en G.L. Velthof, 2023. Raming van luchtmissies uit de landbouw tot 2030, met doorkijk naar 2040. Achtergronddocument veehouderij en akkerbouw bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022. Wageningen Livestock Research, Rapport 1399.

### Samenvatting

In het kader van de Klimaat- en Energieverkenning 2022 (KEV2022) zijn met het National Emission Model for Agriculture (NEMA) ramingen voor procesemissies van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen vanuit de landbouw (veehouderij en akkerbouw) opgesteld. Hiertoe zijn op basis van de verwachte ontwikkelingen luchtmissies door pens- en darmfermentatie, mestmanagement en landbouwbodems berekend. De betreffende emissies van methaan, lachgas, koolstofdioxide door kalkmeststoffen en ureum, ammoniak, stikstofoxide, fijnstof en niet-methaan vluchtige organische stoffen zijn bepaald voor 2025 en 2030, met een doorkijk naar 2035 en 2040.

### Summary

In the context of the Climate and Energy Outlook 2022 (KEV2022), projections for process emissions of greenhouse gases and air polluting compounds from agriculture (animal husbandry and arable farming) were made with the National Emission Model for Agriculture (NEMA). Based on expected developments, emissions to air from enteric fermentation, manure management and agricultural soils were calculated. Respective emissions of methane, nitrous oxide, carbon dioxide from calcareous fertilizers and urea, ammonia, nitrogen oxide, particulate matter and non-methane volatile organic compounds are determined for 2025 and 2030, with a look through towards 2035 and 2040.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/582057> of op [www.wur.nl/livestock-research](http://www.wur.nl/livestock-research) (onder Wageningen Livestock Research publicaties).



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-Niet Commercieel 4.0 Internationaal-licentie.

© Wageningen Livestock Research, onderdeel van Stichting Wageningen Research, 2023

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Wageningen Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen Livestock Research is NEN-EN-ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Openbaar Wageningen Livestock Research Rapport 1399

Cover art: Spijker Mans

---

# Inhoud

<b>Woord vooraf</b>	<b>5</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>13</b>
1.1 Methode	14
1.1.1 Broeikasgasemissies in NEMA	15
1.1.2 Luchtverontreinigende stoffen in NEMA	16
1.1.3 Onzekerheden	18
<b>2 Uitgangspunten ramingen 2025 en 2030 met doorkijk naar 2035 en 2040</b>	<b>19</b>
2.1 Aantal landbouwhuisdieren	22
2.1.1 Rundvee	22
2.1.2 Varkens	29
2.1.3 Pluimvee	33
2.2 Kengetallen melkvee	36
2.2.1 Stikstof- en fosforgehalten in het rantsoen	36
2.2.2 Verteerbaarheid eiwit	37
2.2.3 Lichaamsgewicht en melkproductie per koe	38
2.2.4 Beweiding	40
2.2.5 Methaanemissie door pensfermentatie	41
2.3 Kengetallen overig vee	43
2.4 Mest in stal en opslag	43
2.4.1 Rundveehouderij	44
2.4.2 Varkens	50
2.4.3 Pluimvee	56
2.5 Mestbewerking	64
2.6 Gewassen	68
2.6.1 Areaal cultuurgrond	68
2.6.2 Graslandvernieuwing	71
2.6.3 Opbrengsten snijmais	72
2.7 Bemesting	72
2.7.1 Plaatsingsruimte stikstof uit dierlijke mest	72
2.7.2 Plaatsingsruimte fosfaat	73
2.7.3 Plaatsingsruimte werkzame N	74
2.7.4 Benuttingsgraad	75
2.7.5 Mestverdeling	76
2.7.6 Stikstofkunstmest	79
2.7.7 Mesttoediening	82
<b>3 Resultaten en analyse</b>	<b>85</b>
3.1 Methaanemissie	87
3.1.1 Raming 2030 en doorkijk naar 2040	87
3.1.2 Verschil KEV2022 en KEV2021	87
3.2 Lachgasemissie	92
3.2.1 Raming 2030 en doorkijk naar 2040	92
3.2.2 Verschil KEV2022 en KEV2021	92
3.3 Koolstofdioxide-emissie uit kalkmeststoffen en ureum	94
3.3.1 Raming 2030 en doorkijk naar 2040	94
3.3.2 Verschil KEV2022 en KEV2021	94

---

3.4	Ammoniakemissie	96
3.4.1	Raming 2030 en doorkijk naar 2040	96
3.4.2	Verschil KEV2022 en KEV2020	100
3.5	Fijnstofemissies	100
3.5.1	Raming 2030 en doorkijk naar 2040	100
3.5.2	Verschil KEV2022 en KEV2020	102
3.6	Stikstofoxide-emissie	102
3.6.1	Raming 2030 en doorkijk naar 2040	102
3.6.2	Verschil KEV2022 en KEV2020	104
3.7	NMVOS-emissies	104
3.7.1	Raming 2030 en doorkijk naar 2040	104
3.7.2	Verschil KEV2022 en KEV2020	106
3.8	Onzekerheidsanalyses	106
<b>Bijlage 1</b>	<b>Infographic berekenen ammoniakemissie uit landbouw</b>	<b>110</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Dieraantallen KEV2022</b>	<b>111</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Stikstofexcretiefactoren (kg N/dier/jaar)</b>	<b>113</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Fosfaatexcretiefactoren (kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/dier/jaar)</b>	<b>115</b>
<b>Bijlage 5</b>	<b>Methaanemissie in kg CH<sub>4</sub></b>	<b>117</b>
<b>Bijlage 6</b>	<b>Lachgasemissie in kg N<sub>2</sub>O</b>	<b>122</b>
<b>Bijlage 7</b>	<b>Koolstofdioxide-emissie in kg CO<sub>2</sub></b>	<b>125</b>
<b>Bijlage 8</b>	<b>Ammoniakemissie in kg NH<sub>3</sub></b>	<b>128</b>
<b>Bijlage 9</b>	<b>Fijnstofemissies in kg PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub></b>	<b>133</b>
<b>Bijlage 10</b>	<b>Stikstofoxide-emissie in kg NO</b>	<b>138</b>
<b>Bijlage 11</b>	<b>Niet-methaan vluchtige organische stoffen emissie in kg NMVOS</b>	<b>141</b>

---

# Woord vooraf

Deze raming van luchtmissies vanuit de landbouw, is opgesteld voor de Klimaat- en Energieverkenning 2022 (PBL, 2022a)<sup>1</sup> en spitst zich toe op de procesmissies (en dus niet op de energiegerelateerde emissies) vanuit de veehouderij en de akkerbouw. De raming is uitgevoerd onder coördinatie van Wageningen Livestock Research, in opdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) op basis van de door het PBL vastgestelde beleidsuitgangspunten. Vertegenwoordigers van verschillende onderdelen van Wageningen University & Research, het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en RIVM/Emissieregistratie hebben bijdragen aan deze raming geleverd. Het Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) heeft de uitgangspunten van de raming gereviewd.

Marian van Schijndel en Emma van der Zanden waren contactpersonen voor de projectgroep vanuit het PBL voor inhoudelijke afstemming over de vertaling van de beleidsuitgangspunten naar uitgangspunten voor de berekeningen. Jan Vonk, Cor van Bruggen, Lotte Lagerwerf, Harry Luesink, Jan Huijsmans, Tim van der Zee en Gerard Velthof waren verantwoordelijk voor de ramingen met het National Emission Model for Agriculture (NEMA). Naast de auteurs van het rapport zijn verschillende andere onderzoekers betrokken geweest bij het vaststellen van de uitgangspunten voor de ramingen. De volgende onderzoekers van Wageningen Livestock Research hebben input verzorgd: André Bannink, Marith Booijen, Hendrik Jan van Dooren, Hilko Ellen, Rick van Emous, Luuk Gollenbeek, Anita Hoofs, Cindy Klootwijk, Bert Philipsen, Carsten Schep, Leon Šebek en Nico Verdoes. Vanuit Wageningen Economic Research hebben Peter van Horne, Robert Hoste en Joan Reijs een bijdrage geleverd. Frits van der Schans en Erik van Well van het CLM hebben de uitgangspunten gereviewd.

De auteurs willen alle betrokkenen van harte bedanken voor het inbrengen van hun kennis en kunde bij de uitvoering van deze studie, en het opstellen van de rapportage.

---

<sup>1</sup> PBL, TNO, CBS en RIVM (2022a). Klimaat- en Energieverkenning 2022. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2022>





---

# Samenvatting

In het kader van de Klimaat- en Energieverkenning 2022 (KEV2022) zijn ramingen voor emissies van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen vanuit de landbouw opgesteld voor 2025 en 2030, met een doorkijk naar 2035 en 2040. Het betreft hier de procesgerelateerde broeikasgasemissies van de sector landbouw (veehouderij en akkerbouw, inclusief mestproductie en -gebruik buiten de landbouw), in de vorm van methaan (CH<sub>4</sub>), lachgas (N<sub>2</sub>O) en koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) uit kalkmeststoffen en ureum<sup>2</sup>. Aan energiegebruik gerelateerde broeikasgasemissies vanuit de landbouw zijn in deze raming niet meegenomen, maar vormen wel onderdeel van de KEV2022 (zie PBL, 2022a). Tevens zijn de emissies van zogeheten luchtverontreinigende stoffen geraamd, voor landbouw betreft dit emissies van ammoniak (NH<sub>3</sub>), stikstofoxide (NO), fijnstof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) en de niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS). De raming van broeikasgassen wordt jaarlijks uitgevoerd, de raming van luchtverontreinigende stoffen tweejaarlijks.

De KEV2022, en dus ook deze raming, gaat uit van de meest waarschijnlijke ontwikkelingen binnen sectoren bij actueel geraamde economische en demografische ontwikkelingen (voor gedetailleerde uitgangspunten, zie PBL 2022a). In de KEV2021 en KEV2020 werd speciaal aandacht gegeven aan de gevolgen van de COVID-19 pandemie op de uitstoot van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen. Met de huidige kennis lijken de effecten van de pandemie op de omvang van de veehouderij en de akkerbouw beperkt en van korte duur te zijn. In lijn met de KEV is in deze raming geen korte termijnraming meer opgenomen, en zijn daarom geen effecten aan de pandemie meer toegekend. Wel wordt een lager kunstmestverbruik verondersteld dan in de KEV2021, als gevolg van de hoge energieprijzen. Al sinds de laatste maanden van 2021 zijn de prijzen van stikstofkunstmest relatief hoog, en door de oorlog in Oekraïne zijn deze nog hoger geworden. De verwachting is dat op de langere termijn de huidige energie- en daarmee kunstmestprijzen wel weer zullen zakken, maar niet op het oude niveau zullen terugkeren. Hierdoor ontstaat een stimulans om minder en gericht kunstmest te gebruiken, teneinde de kosten beheersbaar te houden.

De definitief vastgestelde emissiecijfers over 2020 vormen het basisjaar binnen de ramingen, en voor zover reeds beschikbaar zijn nieuwe basisdata voor 2021 in de berekeningen meegenomen. Er zijn berekeningen uitgevoerd voor twee beleidsvarianten: vastgesteld beleid en vastgesteld + voorgenomen beleid. Het overzicht van de beleidsinstrumenten die hieronder vallen is opgesteld door het PBL en vormt het uitgangspunt voor de emissieberekeningen. Voor een volledig overzicht van de beleidsinstrumenten zie PBL (2022b)<sup>3</sup>.

Onder vastgesteld beleid vallen beleidsmaatregelen die door de Rijksoverheid of de Europese Unie uiterlijk op de KEV-peildatum van 1 mei 2022 zijn gepubliceerd of afspraken van marktpartijen, maatschappelijke organisaties en andere overheden die op of voor die datum concreet geformuleerd zijn en bindend vastgelegd. Voor landbouw (veehouderij en akkerbouw) vallen hier vooral maatregelen onder uit het mest- en ammoniakbeleid, het Klimaatakkoord, het geurbeleid en de structurele aanpak stikstof, naast maatregelen die het gevolg zijn van de uitvoering van het Urgendavonnis. Een voorbeeld van vastgesteld beleid is de Saneringsregeling varkenshouderij (Srv), afkomstig vanuit het geurbeleid<sup>4</sup>. Daarnaast maakt ook de Maatregel Gerichte Aankoop en beëindiging veehouderijen (MGA) nu deel uit van het vastgestelde beleid (in de KEV2021 viel deze onder de noemer gerichte uitkoop piekbelasters onder het voorgenomen beleid). Klimaatakkoordmaatregelen binnen het vastgestelde beleid zijn op dit moment vooral gericht op nader onderzoek, pilots en investeringen in zogenaamde 'first movers', zoals

---

<sup>2</sup> Daarnaast vindt indirecte CO<sub>2</sub>-emissie plaats door atmosferische omzetting van NMVOS, welke buiten NEMA om berekend wordt over de (nationaal totale) emissies.

<sup>3</sup> PBL, TNO, CBS en RIVM (2022b). Beleidsoverzicht en factsheets beleidsinstrumenten. Achtergronddocument bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.  
<https://www.pbl.nl/publicaties/beleidsoverzicht-en-factsheets-beleidsinstrumenten-achtergronddocument-bij-de-klimaat-en-energieverkenning-2022>

<sup>4</sup> En later uitgebreid met budget voor de uitvoering van het Urgendavonnis en vanuit de structurele aanpak stikstof.

---

de Subsidieregeling brongerichte verduurzaming stal- en managementmaatregelen (Sbv) en de Meerjarige Missiegedreven Innovatie Programma's (MMIP). Deze MMIP's zijn onder andere gericht op een geïntegreerde aanpak van methaan en ammoniak via het voer- en dierspoor. Omdat de uitkomsten van de onderzoeken, pilots en programma's veelal nog niet bekend zijn is het effect van deze maatregelen op de emissies nog niet te bepalen. Bij pilots waar de effecten wél van bekend zijn, zijn deze veelal heel klein (vanwege beperkte omvang van de pilots) en is het onzeker in welke mate ze zullen leiden tot brede toepassing van de maatregel na de pilotfase. Er is onder vastgesteld beleid tevens rekening gehouden met provinciaal beleid, meegenomen zijn de Interim Omgevingsverordening Noord-Brabant, de Omgevingsverordening Limburg en de vrijwillige opkoopregeling kalverhouderijen provincie Gelderland.

Daarnaast is een beleidsvariant uitgewerkt waarin naast het vastgestelde beleid, ook met voorgenomen beleid rekening gehouden is. Dat zijn beleidsvoornemens die op 1 mei 2022 openbaar, officieel medegedeeld en concreet genoeg uitgewerkt waren om doorgerekend te kunnen worden. Specifiek gaat het in de raming alleen om de subsidieregeling Hoogwaardige mestverwerking (HMV) en de gebruiksnormen en -voorschriften uit de Meststoffenwet als gevolg van het 7<sup>e</sup> actieprogramma Nitraatrichtlijn (exclusief grondgebondenheid, dat onder geagendeerd beleid valt). Aan deze laatste regeling was nog geen effect toe te kennen en/of deze worden klein geacht. Ook wordt de praktijkpilot met het toepassen van methaanremmers aan melkveerantsoenen als voorgenomen beleid gezien. Of deze pilot zal leiden tot brede toepassing hangt vooral af van de bereidheid van boeren dit te doen, wat mede bepaald wordt door de mate waarin de zuivelsector en voerleveranciers dit zullen stimuleren. Vanwege deze onzekerheid (en potentieel grote effect) is de brede toepassing van methaanremmers op de methaanemissie meegenomen in de onzekerheidsanalyse.

Een aantal beleidsinstrumenten waren op 1 mei 2022 niet concreet genoeg uitgewerkt om als voorgenomen beleid mee te nemen in de berekeningen. Deze maatregelen vallen in de KEV2022 onder geagendeerd beleid, en maken geen onderdeel uit van deze raming. Het PBL heeft in het hoofdrapport van de Klimaat- en Energieverkenning 2022 wel een beschouwing opgenomen van het mogelijke effect van het geagendeerde beleid, op basis van beschikbare studies en kwalitatieve en kwantitatieve partiële analyses. Het geagendeerde beleid bestaat onder andere uit een aantal regelingen vanuit het pakket structurele aanpak stikstof: de regeling voor een extra investeringssubsidie integraal emissiearme stallen vanaf 2023 in samenhang met aanscherpen normen voor ammoniak uit stallen in 2025, de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv), verlaging eiwitgehalte veevoer, bevordering meer uren weidegang en het omschakelprogramma. Voorgestelde maatregelen uit het Schone Lucht Akkoord (SLA) zoals verbetering van effectiviteit van emissiearme stallen en de aanpak van de pluimvee sector voor extra reductie van de emissie van fijnstof waren eveneens niet concreet genoeg uitgewerkt. Dit geldt ook voor de productieve investeringen voor bedrijfsmodernisering op landbouwbedrijven en de grondgebonden eco-regeling voor klimaat en leefomgeving uit het Nationaal Strategisch Plan als invulling van het nieuwe Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB-NSP) en de integrale gebiedsgerichte aanpak in het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) uit het Coalitieakkoord (met bijbehorend transitiefonds met een omvang van 24,3 miljard euro).

De verwachte autonome ontwikkelingen en de door PBL aangegeven indeling van beleidsinstrumenten in de beleidsvarianten voor vastgesteld en vastgesteld + voorgenomen beleid, zijn door experts van de WUR vertaald naar uitgangspunten met betrekking tot het aantal landbouwhuisdieren, productiviteit van dieren, samenstelling van rantsoenen, beweiding, stalsystemen, mestbe- en verwerking, gewasarealen, graslandvernieuwing, plaatsingsruimte van stikstof en fosfaat, mestverdeling over grasland en (beteeld) bouwland, methoden van mesttoediening en kunstmestgebruik. Deze uitgangspunten vormen de input voor het model NEMA. Tevens zijn onzekerheden in de gehanteerde uitgangspunten voor toekomstige ontwikkelingen<sup>5</sup> met een mogelijk groot effect op luchtmissies in beeld gebracht, zoals de omvang van de veestapel, de mestproductie en het gebruik van dierlijke mest en kunstmest. Net als bij de historische emissieberekeningen met NEMA is verondersteld dat wet- en regelgeving volledig wordt nageleefd, tenzij er informatie

---

<sup>5</sup> Het gaat hier naast onzekerheden in de autonome ontwikkelingen expliciet om onzekerheden in de uitwerking van het huidige (vastgestelde of voorgenomen) beleid, en niet om scenario-analyses of -doorrekeningen. De onzekerheid in de voor historische jaren berekende emissies (de monitoringonzekerheid) is onderdeel van de Emissieregistratie en wordt in de raming verder niet meegenomen.

---

beschikbaar is dat dit niet of ten dele gebeurt. Een voorbeeld hiervan is de verplichte afvoer van niet op het eigen bedrijf plaatsbare mest op basis van informatie over (omvang van) mesttransporten. Daarnaast is ook rekening gehouden met lagere effectiviteit van emissiearme stallen en minder effectieve toepassing van mesttoedieningstechnieken.

De resultaten van de berekeningen op basis van de uitgangspunten zijn weergegeven in Tabel S1. Hieronder wordt per broeikasgas of luchtvervuilende stof een toelichting gegeven op de toekomstige ontwikkeling van emissies ten opzichte van 2020 voor de zichtjaren 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040. Omdat het verschil in uitkomsten tussen de beleidsvarianten vastgesteld en vastgesteld + voorgenomen beleid minimaal is (zie Tabel S1), wordt alleen de laatste variant in dit rapport gepresenteerd en besproken.

### **Methaan (CH<sub>4</sub>)**

De totale CH<sub>4</sub>-emissie in 2020 bedroeg 477 miljoen kg (13,3 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten<sup>6</sup>, verder afgekort tot CO<sub>2</sub>-eq). Hiervan was ruim driekwart afkomstig van rundvee, waarbij pens- en darmfermentatie van melkkoeien met 218 miljoen kg het grootste aandeel leverde. Het resterende kwart was afkomstig uit mest (stal en opslag en mestbe- en verwerking) en pens- en darmfermentatie van overige dieren (excl. pluimvee). De geraamde CH<sub>4</sub>-emissie in 2030 bij vastgesteld + voorgenomen beleid is met 454 miljoen kg CH<sub>4</sub> ruim 22 miljoen kg (0,6 megaton CO<sub>2</sub>-eq) lager dan die in 2020; dit is een daling met 4,7% (zie Tabel S1). Hiervan is 15,1 miljoen kg toe te schrijven aan varkens, waarvan 8,5 miljoen kg aan een groter aandeel mestbe- en verwerking<sup>7</sup> en 6,6 miljoen kg aan een afname van de varkensstapel door opkoopregelingen (Srv en MGA). De afname in het aantal varkens wordt al in de jaren tot 2025 gerealiseerd. In de jaren tot 2030 nemen de emissies verder af door een groter aandeel mestverwerking, en stabiliseren daarna. De andere 7 miljoen kg is afkomstig van melkkoeien, waarvan 2 miljoen kg door een kleiner aantal dieren (ca. - 0,7%) als gevolg van de MGA en 1 miljoen kg door een groter aandeel mestbe- en verwerking, met name mestvergisting. De resterende afname met 4 miljoen kg is het gevolg van twee tegengestelde ontwikkelingen. Enerzijds is er – bovenop de afname van het aantal dieren als gevolg van de MGA – een afname van het aantal melkkoeien om bij een stijgende melk- en daarmee mestproductie per koe binnen het sectorplafond voor mestproductie te blijven. De afname in emissies hierdoor wordt evenwel deels tenietgedaan door een toename van de methaanemissie per koe, eveneens als gevolg van de stijgende melkproductie per koe. In de doorkijk naar 2040 daalt het aantal melkkoeien verder vanwege het sectorplafond voor mestproductie. De CH<sub>4</sub>-emissies van melkvee blijven hierdoor richting 2040 licht dalen tot bijna 26 miljoen kg CH<sub>4</sub> onder het niveau van 2020.

### **Lachgas (N<sub>2</sub>O)**

De totale N<sub>2</sub>O-emissie in 2020 bedroeg 19,1 miljoen kg (5,1 megaton CO<sub>2</sub>-eq). Landbouwgronden zijn de grootste bron van N<sub>2</sub>O: 4,0 miljoen kg door aanwending van kunstmest, 3,9 miljoen kg door aanwending van dierlijke mest, 3,0 miljoen kg door weidemest en 2,3 miljoen kg door mineralisatie van organische stof in veengronden en moerige gronden. Stallen vormden met 1,4 miljoen kg een verhoudingsgewijs kleine bron van directe emissie, maar dragen ook indirect bij door lachgasvorming na atmosferische depositie van NH<sub>3</sub> en NO<sub>x</sub> (1,6 miljoen kg) en nitraatuitspoeling na mesttoediening (1,2 miljoen kg). De geraamde N<sub>2</sub>O-emissie in 2030 is met 17,3 miljoen kg N<sub>2</sub>O 1,8 miljoen kg (0,5 megaton CO<sub>2</sub>-eq) lager dan die in 2020; dit is een daling van 9,3%. De afname in N<sub>2</sub>O-emissie vindt met name plaats bij kunstmest, waar voor de zichtjaren van de raming op basis van een ruwe schatting een 20% lager gebruik aangenomen is als gevolg van blijvend hogere energie- en daarmee kunstmestprijzen. De verwachting is dat kunstmest hierdoor efficiënter zal worden toegepast, door verlaging van de gift en het toepassen van precisiebemesting. Daarnaast dalen de emissies door het toedienen van dierlijke mest, omdat over tijd minder landbouwareaal beschikbaar is. Ten slotte dalen ook de indirecte N<sub>2</sub>O-emissies, die als gevolg van atmosferische depositie in lijn met de lagere NH<sub>3</sub>-emissies in 2030. De indirecte emissies door uit- en afspoeling dalen eveneens, door een lagere N toevoer naar de bodem.

---

<sup>6</sup> Hierbij wordt gebruik gemaakt van de Global Warming Potentials van de IPCC (AR5).

<sup>7</sup> In dit rapport worden de emissies als gevolg van mestvergisting tezamen met mestbe- en verwerking gerapporteerd, maar deze worden binnen de internationale systematiek ingedeeld bij de sector afvalverwerking.

---

### **Koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) uit kalkmeststoffen en ureum**

Emissies van CO<sub>2</sub> door kalkmeststoffen (kalksteen, dolomiet) en ureum bedroegen in 2020 78,2 miljoen kg (0,08 megaton CO<sub>2</sub>-eq). In de ramingen nemen de emissies over tijd af in lijn met het dalende landbouwareaal. In 2030 bedraagt de geraamde emissie 75,6 en in 2040 72,9 miljoen kg CO<sub>2</sub>.

### **Ammoniak**

Bij vastgesteld + voorgenomen beleid nemen de totale ammoniakemissies van landbouw en andere sectoren buiten de landbouw waar mest geproduceerd en/of afgezet wordt (natuurterreinen, hobbybedrijven, paarden en pony's buiten de landbouw) tussen 2020 en 2030 met 9 miljoen kg (8,0%) af, van 113 naar 104 miljoen kg NH<sub>3</sub>. De sterkste daling vindt plaats bij emissies uit stallen en mestopslag (daling van 58,3 miljoen kg in 2020 naar 49,3 miljoen kg in 2030). Net als in de berekeningen voor de emissies in historische jaren, wordt in de ramingen rekening gehouden met een verminderde effectiviteit van emissiearme stallen ten opzichte van de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). Wel wordt ervan uitgegaan dat hierin verbetering zal optreden. De daling tussen 2020 en 2030 wordt verklaard door meer en effectievere emissiearme stallen (ca. 7,0 miljoen kg) en afnames in de aantallen melkvee en bijbehorend jongvee (ca. 1,2 miljoen kg) en varkens (ca. 0,8 miljoen kg)<sup>8</sup>. Verder dalen de emissies met ca. 2,6 miljoen kg door een lager kunstmestgebruik. De emissie door mestbe- en verwerking ligt in de raming voor 2030 0,7 miljoen kg hoger dan 2020 door hogere aandelen van met name mestvergisting. Voor mesttoediening ligt de emissie in 2030 2,2 miljoen kg hoger dan in 2020, dit komt vooral door een veronderstelde lagere effectiviteit van bepaalde toedieningstechnieken waarmee in de monitoring voor het basisjaar 2020 tot nu toe nog geen rekening is gehouden. Voor 2030 is in deze raming op basis van expert judgement uitgegaan van grotere aandelen technieken met hogere emissies vanwege het op een andere wijze toepassen van de techniek waardoor de effectiviteit vermindert, zoals ondieper of oppervlakkig aanbrengen van de mest. Zou dit ook voor 2020 ingecalculeerd worden dan zou de emissie als gevolg van mesttoediening in 2020 ca. 2,7 miljoen kg hoger liggen en tot 2030 met ca. 0,5 miljoen kg dalen.

De ammoniakemissie door melkkoeien (stal, opslag en aanwending mest) blijft tussen 2020 en 2030 op ongeveer hetzelfde niveau van 43 miljoen kg. Dit is het saldo van twee trends. Aan de ene kant wordt een daling geraamd van het aantal koeien en een toename in aandeel en effectiviteit van emissiearme stallen. Het effect hiervan wordt deels gecompenseerd door een hogere stikstofexcretie per koe, doordat de melkproductie en het gewicht per koe toenemen. Tegelijk liggen de emissies door mesttoediening echter hoger, waardoor de totale emissies op een vergelijkbaar niveau blijven. Bij varkens nemen de emissies (stal, opslag en mesttoediening) tussen 2020 en 2030 af van 18,1 naar 13,3 miljoen kg, een reductie met 4,7 miljoen kg ofwel 26 procent. Naast kleinere aantallen varkens als gevolg van opkoopregelingen (Srv en MGA) nemen de aandelen en effectiviteit van emissiearme stallen toe. Hierbij is rekening gehouden met ontwikkelingen die leiden tot een toename van de emissie van ammoniak, zoals een verschuiving van emissiearme stallen met luchtwassers naar emissiearme stalsystemen op basis van vloer- en kelderaanpassingen (waarvoor in 2030 nog geen sprake is van volledige verbetering van de effectiviteit) en een vergroting van het leefoppervlak per dier. Tevens liggen ook hier de emissies door mesttoediening verhoudingsgewijs hoger, door een minder emissiearme toediening. Bij pluimvee nemen de emissies (stal en opslag) tussen 2020 en 2030 af van 11,4 tot 9,0 miljoen kg. Deze reductie met 2,5 miljoen kg (22%) is eveneens het gevolg van meer en effectievere emissiearme stallen.

### **Overige emissies uit landbouw (NO<sub>x</sub>, fijnstof en NMVOS)**

De geraamde NO<sub>x</sub>-emissie (uitgedrukt in NO) daalt bij vastgesteld + voorgenomen beleid van 22,3 miljoen kg in 2020 naar 20,0 miljoen kg in 2030. Het verschil van afgerond 2,2 miljoen kg komt overeen met een daling van 10,1% tussen 2020 en 2030. De verklaring voor de afname is gelegen in het lagere kunstmestverbruik en een kleiner wordend landbouwareaal.

---

<sup>8</sup> Deze getallen zijn verkregen door voor 2030 te rekenen met de dieraantallen van 2020, en hebben betrekking op de emissies uit stal en opslag. Zolang de totale mestproductie hoger ligt dan de plaatsingsruimte zullen de emissies door mesttoediening (bij verder gelijke aannames) niet wezenlijk veranderen. In de ramingen worden bij mesttoediening evenwel andere uitgangspunten gehanteerd.

---

De emissie van fijnstof (PM<sub>10</sub>) neemt af van 5,4 miljoen kg in 2020 naar 4,8 miljoen kg in de raming voor 2030, een daling met 12,0%. Die van de fijnere fractie van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) neemt met 10,5% af, van 0,54 miljoen kg in 2020 naar 0,48 miljoen kg in 2030. De implementatie van pluimveestallen met lagere fijnstofemissies neemt in de ramingen toe, waardoor de emissies dalen.

De NMVOS-emissie neemt toe van 87,6 miljoen kg in 2020 naar 90,5 miljoen kg in 2030. Deze stijging met 3,3% hangt samen met hogere emissies bij mesttoediening.

**Tabel S1** Emissies naar lucht uit de landbouw (incl. hobbybedrijven en mestafzet buiten de landbouw) in het basisjaar 2020 en in de ramingen voor 2025 en 2030 met doorkijk naar 2035 en 2040 bij vastgesteld en vastgesteld + voorgenomen beleid.

	2020	Vastgesteld beleid				Vastgesteld + voorgenomen beleid			
		2025	2030	2035	2040	2025	2030	2035	2040
<b>Broeikasgassen (in mln. kg stof)</b>									
Methaan (CH <sub>4</sub> )	476,7	460,0	454,4	452,7	450,8	460,0	454,4	452,7	450,8
Lachgas (N <sub>2</sub> O)	19,1	17,6	17,3	17,1	16,8	17,6	17,3	17,1	16,8
Koolstofdioxide (CO <sub>2</sub> ; kalkmeststoffen/ureum)	78,2	77,0	75,6	74,3	72,9	77,0	75,6	74,3	72,9
<b>Broeikasgassen (in megaton CO<sub>2</sub>-eq<sup>a)</sup>)</b>									
Methaan (CH <sub>4</sub> )	13,3	12,9	12,7	12,7	12,6	12,9	12,7	12,7	12,6
Lachgas (N <sub>2</sub> O) <sup>b)</sup>	5,1	4,7	4,6	4,5	4,5	4,7	4,6	4,5	4,5
Koolstofdioxide (CO <sub>2</sub> ; kalkmeststoffen/ureum)	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07
<i>Totaal</i>	<i>18,5</i>	<i>17,6</i>	<i>17,4</i>	<i>17,3</i>	<i>17,1</i>	<i>17,6</i>	<i>17,4</i>	<i>17,3</i>	<i>17,1</i>
<b>Luchtvervuilende stoffen</b>									
Ammoniak (NH <sub>3</sub> )	113,4	110,4	104,3	100,9	97,9	110,4	104,3	101,0	98,0
Stikstofoxide (NO)	22,3	20,3	20,0	19,7	19,5	20,3	20,0	19,7	19,5
Fijnstof (PM <sub>10</sub> )	5,43	4,79	4,78	4,76	4,76	4,79	4,78	4,76	4,76
Fijnere fractie van fijnstof (PM <sub>2,5</sub> )	0,54	0,49	0,48	0,48	0,48	0,49	0,48	0,48	0,48
Niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS)	87,6	88,8	90,5	92,5	96,3	88,8	90,5	92,5	96,3

<sup>a)</sup> Global Warming Potential (GWP) van CH<sub>4</sub> is 28 en voor N<sub>2</sub>O 265 conform het vijfde assessmentrapport (AR5). In de KEV2020 en eerder werden de factoren uit AR4 gebruikt (CH<sub>4</sub> = 25 en N<sub>2</sub>O = 298), net als voor historische emissies tot de rapportage over de reeks 1990-2021 in 2023.

<sup>b)</sup> Deze waarden zijn voor 2025 t/m 2040 0,1 Mton CO<sub>2</sub>-eq lager dan gepubliceerd in PBL, TNO, CBS en RIVM (2022a), omdat in de raming voor de broeikasgassen nog niet alle inzichten omtrent de effectiviteit van emissiearme stallen verwerkt waren. Via de N-stromen en indirecte emissies is de omvang van de NH<sub>3</sub>-emissie ook van invloed op de emissies van N<sub>2</sub>O.

---

# 1 Inleiding

In de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) rapporteert het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) jaarlijks over de ontwikkelingen in de Nederlandse energiehuishouding en broeikasgasemissies voor alle sectoren. Tot 2017 gebeurde dit via de Nationale Energieverkenning (NEV), vanaf 2019 is de opzet enerzijds breder en ligt tegelijk meer focus op de broeikasgasemissies. Deze nieuwe verkenning is verankerd in de Klimaatwet. Iedere twee jaar worden in het kader van de National Emission Ceilings (NEC) Directive van de EU en voor gebruik binnen de verwachte ontwikkelingen in luchtkwaliteit en depositie, tevens de emissies van luchtverontreinigende stoffen geraamd.

De KEV2022 (PBL, 2022a) richt zich in dit kader zowel op de broeikasgassen als de luchtverontreinigende stoffen. Het jaar 2020 is het laatste jaar waarvoor definitieve emissiedata beschikbaar waren<sup>9</sup>. De zichtperiode waarvoor ramingen zijn opgesteld is 2025-2030, met doorkijk naar 2035 en 2040. De ontwikkelingen worden geschetst via ramingen op basis van twee beleidsvarianten: 'vastgesteld beleid' en 'vastgesteld + voorgenomen beleid'. De beleidsvarianten worden opgesteld door het PBL. Vastgesteld beleid omvat hierbij de maatregelen die door de Rijksoverheid of de Europese Unie uiterlijk op 1 mei 2022 zijn gepubliceerd of afspraken van marktpartijen, maatschappelijke organisaties en andere overheden die op of voor die datum concreet zijn geformuleerd en bindend vastgelegd. Voorgenomen beleid zijn beleidsvoornemens die op 1 mei 2022 openbaar, officieel medegedeeld en concreet genoeg uitgewerkt waren om mee te kunnen nemen. Het energie- en klimaatbeleid en meer specifiek voor landbouw ook het mest- en ammoniakbeleid is hierbij het uitgangspunt voor de ramingen. Voor broeikasgasemissies uit de landbouw betreft het methaan (CH<sub>4</sub>) uit dieren en mest, lachgas (N<sub>2</sub>O) uit (kunst-)mest en de koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) emissies uit kalkmeststoffen en ureum. De CO<sub>2</sub>-emissies als gevolg van energieverbruik vallen onder de energiesector, en blijven daarom in deze rapportage buiten beschouwing. Naast dat ammoniak (NH<sub>3</sub>) en stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) luchtverontreinigende stoffen zijn, is de omvang van de emissies van invloed op lachgas, enerzijds via de beschikbare N voor aanwending en anderzijds indirecte N<sub>2</sub>O-emissies door atmosferische depositie. Door de emissie van niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS) wordt indirect CO<sub>2</sub> gevormd, daar het hier de nationaal totale emissies betreft wordt dat echter niet in dit rapport maar elders berekend. Ten slotte worden ook de emissies van fijnstof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) geraamd. Het gaat hierbij om de primaire emissies, secundaire fijnstofvorming uit o.a. NH<sub>3</sub> en NO<sub>x</sub> blijft in deze rapportage buiten beschouwing.

Deze ramingen gaan uit van de meest waarschijnlijke ontwikkelingen in de landbouw voor economische en demografische ontwikkelingen aan de hand van actuele ramingen (voor gedetailleerde uitgangspunten, zie PBL 2022a). In de KEV2021 werd (net als in de KEV2020) speciaal aandacht gegeven aan de gevolgen van de COVID-19 pandemie op de uitstoot van broeikasgassen. Met de huidige kennis lijken de effecten van de pandemie op de veehouderij en de akkerbouw relatief beperkt te zijn, zeker op de langere termijn. In lijn met de KEV is in deze raming geen korte termijnraming meer opgenomen en daarom geen effecten aan de pandemie toegekend. Wel wordt een lager kunstmestverbruik verondersteld, vanwege de daarvan sinds eind 2021 stijgende prijzen door hoge energieprijzen, die als gevolg van de oorlog in Oekraïne nog verder gestegen zijn. Naar verwachting zullen de prijzen wel weer dalen, maar niet terugkeren op het oude niveau waardoor een stimulans ontstaat om minder en gericht kunstmest toe te passen.

Ook is verondersteld dat wet- en regelgeving wordt nageleefd en gehandhaafd, tenzij er informatie beschikbaar is dat dit niet (volledig) gebeurt. Er vinden voor de berekening van historische jaren bijvoorbeeld correcties plaats bij (de omvang van) mesttransporten, NH<sub>3</sub>-emissies uit emissiearme stallen en in de historische jaren tot en met 2015 ook bij implementatiegraden van luchtwassers

---

<sup>9</sup> In de bijlagen worden eveneens de voorlopige cijfers over 2021 weergegeven. Hierin zijn alleen de dieraantallen en hun mineralenexcreties geactualiseerd.

---

(momenteel nog op de effectiviteit van combiwassers)<sup>10</sup>. Via de gebruikte interpolaties worden deze in de ramingen eveneens meegewogen of over tijd veranderingen verondersteld, zoals voor de emissiearme stallen in paragraaf 2.4. Waar specifiek van belang voor de gehanteerde uitgangspunten, wordt dat in de betreffende paragrafen nader toegelicht.

Deze nieuwe raming zal de raming van de broeikasgassen vanuit landbouw van de KEV2021 (Vonk et al., 2021)<sup>11</sup> vervangen. Zoals vermeld wordt de raming voor luchtverontreinigende stoffen tweejaarlijks geactualiseerd en zodoende vervangt de nieuwe raming voor deze stoffen de raming die gedaan is in het kader van de KEV2020<sup>12</sup>. Voor het PBL kan de raming ook als basis dienen voor andere prognoses, voor het verkennen van opties en voor andere evaluaties, zoals voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Meststoffenwet.

## 1.1 Methode

Het basisjaar voor de ramingen in het kader van de KEV2022 is 2020. Hierbij is gebruik gemaakt van de resultaten van de berekeningen voor broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen over de tijdreeks 1990-2020, zoals in mei 2022 gepubliceerd door de Emissieregistratie (ER) in respectievelijk het National Inventory Report (NIR) en het Informative Inventory Report (IIR). Voor de berekening van de emissies is het model National Emission Model for Agriculture (NEMA) toegepast, zoals beschreven door Van der Zee et al. (2022)<sup>13</sup>. De uitgangspunten en resultaten voor landbouw zijn in meer detail gerapporteerd door Van Bruggen et al. (2022). De NEMA-versie zoals gebruikt voor de reeks 1990-2020 is ook toegepast bij de ramingen. Tevens werd gebruik gemaakt van de methodiek die de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM) hanteert voor het vaststellen van de excretiefactoren<sup>14</sup>. Hiermee zijn de stikstof- en fosfaatexcreties van landbouwhuisdieren voor de zichtjaren binnen de ramingen bepaald. Binnen NEMA wordt daarnaast gebruik gemaakt van modeluitkomsten voor de methaanproductie ten gevolge van pens- en darmfermentatie van melkkoeien, en het model INITIATOR voor de verdeling van mest in Nederland<sup>15</sup>. Voor de ramingen zijn hiermee echter geen specifieke berekeningen uitgevoerd, maar werden interpolaties of andere aannames toegepast. In Bijlage 1 is een infographic opgenomen die aanschouwelijk maakt hoe excretie en emissies gekoppeld zijn. Het betreft hier de N-excretie door dieren en de ammoniak- en lachgasemissie, maar analoog gaat deze benadering ook op voor de excretie van organische stof en methaanemissie.

De uitgangspunten voor de invoerparameters in NEMA voor 2030 zijn door experts van WUR en leden van de Taakgroep Landbouwemissies vastgesteld. De excretie- en emissieberekeningen werden door CBS als beheerder van het model NEMA uitgevoerd. In de ramingen zijn alle op dat moment (juni 2022) bekende gegevens gebruikt, zoals beschreven bij de verschillende uitgangspunten in hoofdstuk 2. Voor de ramingen voor 2025 is verder lineaire interpolatie toegepast tussen 2020 en 2030, en voor de doorkijk richting 2035 en 2040 lineaire extrapolatie, tenzij er redenen waren om daarvan af te wijken. In deze gevallen wordt dat in betreffende paragrafen nader toegelicht.

---

<sup>10</sup> Voor details zie 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 (2022). Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2020. Wageningen, WOT Natuur & Milieu. WOT-technical report 224. 229 pp.

<sup>11</sup> J. Vonk, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, T. van der Zee en G.L. Velthof, 2021. Raming van broeikasgasemissies uit de landbouw tot 2030, met doorkijk naar 2040. Achtergronddocument veehouderij en akkerbouw bij de Klimaat- en Energieverkenning 2021. Wageningen Livestock Research rapport 1339. 107 pp.

<sup>12</sup> J. Vonk, E.J.M.M. Arets, A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, M.B.H. Ros, M.J. Schelhaas, T. van der Zee en G.L. Velthof, 2020. Referentieraming van emissies naar de lucht uit landbouw en landgebruik tot 2030, met doorkijk naar 2035. Achtergronddocument bij de Klimaat- en Energieverkenning 2020. Wageningen Livestock Research rapport 1278. 133 pp.

<sup>13</sup> T.C. van der Zee, A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink en G.L. Velthof (2022). Methodology for the calculation of emissions from agriculture. Calculations for methane, ammonia, nitrous oxide, nitrogen oxides, non-methane volatile organic compounds, fine particles and carbon dioxide emissions using the National Emission Model for Agriculture (NEMA). Bilthoven, National Institute for Public Health and the Environment. RIVM report 2022-0002. 264 pp.

<sup>14</sup> Zie <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2021/dierlijke-mest-en-mineralen-2020>

<sup>15</sup> Werkwijze en uitkomsten worden gepubliceerd als bijlagen bij de jaarlijkse NEMA-rapportages.



---

### 1.1.1 Broeikasgasemissies in NEMA

NEMA is een zogeheten stoffenstroommodel. De N<sub>2</sub>O-emissie is onderdeel van de N (stikstof)-stroom, ook wel de N-flow genoemd. De CH<sub>4</sub>-emissie is onderdeel van de stroom van organische stof (OS) in een productiesysteem, die ook als de C-flow omschreven kan worden. In het model doorlopen de stoffen een aantal fysieke fasen gerelateerd aan het veehouderijsysteem (dier, stal, eventueel mestopslag buiten de stal, mestbe- en verwerking, beweiding en toediening van dierlijke mest). In iedere fase kunnen emissies optreden, voor stikstof in de vorm van NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub>O of N<sub>2</sub><sup>16</sup>. Daarnaast zijn er meer losstaande emissiebronnen als kunstmest en gewasresten, en ontstaan er N<sub>2</sub>O-emissies na atmosferische depositie van NH<sub>3</sub> en NO<sub>x</sub> of de uitspoeling van nitraat; de zogenaamde indirecte emissies. Voor de C in organische stof betreft het de stoffen CO<sub>2</sub> en CH<sub>4</sub>, die gevormd worden bij de afbraak hiervan. Deze CO<sub>2</sub> draagt overigens niet bij aan het versterken van het broeikaseffect, omdat het onderdeel is van de kortcyclische kringloop. Om die reden worden deze CO<sub>2</sub>-emissies verder ook niet berekend of gerapporteerd. De CO<sub>2</sub>-emissies door mineralisatie in veengronden en moerige gronden of door het gebruik van (fossiele) kalkmeststoffen dragen wel bij aan het versterkte broeikaseffect, evenals de emissies dan wel vastlegging van C in minerale gronden en verandering in landgebruik. Laatstgenoemde emissies of verwijderingen worden niet in deze rapportage beschreven, maar geregistreerd onder de sector landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw (Land Use, Land Use Change and Forestry; LULUCF)<sup>17</sup>.

De optredende verliezen aan N en C worden expliciet of impliciet in mindering gebracht op de N of C in organische stof die naar de volgende fase 'stroomt', vandaar de naam stofstromenmodel. Gezien de effecten op N<sub>2</sub>O en CH<sub>4</sub> is het in een raming voor broeikasgassen daarom noodzakelijk ook de andere/eerder opgetreden emissies te berekenen. Daarnaast spelen NH<sub>3</sub>- en NO<sub>x</sub>-emissies een rol in de berekening van indirecte N<sub>2</sub>O-emissies door atmosferische depositie, en gevormd uit nitraat door uit- en afspoeling. Voor CH<sub>4</sub> zijn hierbij de fasen dier en stal en opslag van belang. Aangenomen wordt dat tijdens mesttoediening geen CH<sub>4</sub>-emissie optreedt, omdat er voldoende zuurstof aanwezig is zodat geen CH<sub>4</sub> gevormd kan worden uit de organische stof in de toegediende mest. Bij N<sub>2</sub>O betreft het vooral emissies uit verschillende bronnen gerelateerd aan landbouwbodems, en in mindere mate opslag van mest in de stal en buitenopslagen.

#### *Methaan uit pens- en darmfermentatie (enterische methaanproductie)*

In het maagdarmstelsel van landbouwhuisdieren wordt enterisch methaan geproduceerd, met name bij herkauwers zoals rundvee. Bij monogastrische (éénmagige) dieren gebeurt dit in mindere mate, en bij pluimvee worden verwaarloosbare hoeveelheden gevormd. Vanwege het grote verschil in relatieve bijdrage aan totale emissies, wordt voor deze bron een per diercategorie verschillende benadering gekozen. Voor melkkoeien wordt binnen de emissie-monitoring jaarlijks een emissiefactor berekend met een landspecifiek pensfermentatiemodel. Dit is een zogenaamd Tier 3 model<sup>18</sup>, waarbij melkproductie een belangrijke variabele is. Ten behoeve van de ramingen wordt op basis van de historische ontwikkeling in melkproductie en emissie een projectie gemaakt, zie ook paragraaf 2.2.5. Bij de overige rundveecategorieën wordt eveneens jaarlijks een emissiefactor berekend op basis van de bruto energie-inname per categorie (Tier 2), dit geldt ook voor de zichtjaren van de raming. Alle andere diersoorten kennen vaste factoren per dier per jaar (Tier 1), die ook voor de raming zijn gehanteerd. Deze opbouw conformeert aan de key source-analyse, en daarmee de internationale richtlijnen (IPCC Guidelines).

#### *Methaan uit mestmanagement*

Behalve door pens- en darmfermentatie wordt ook methaan gevormd in mest. Parallel aan de N-excretie wordt jaarlijks tevens de OS-excretie van verschillende deelcategorieën rundvee, varkens en pluimvee bepaald. Afhankelijk van de mestsoort en de opslagcondities, wordt hiervan een deel afgebroken waarbij methaan emitteert. Voor de resterende diercategorieën gelden, net als voor de enterische methaanproductie, vaste factoren per dier per jaar.

---

<sup>16</sup> Omdat N<sub>2</sub> geen broeikasgas of luchtverontreinigende stof is worden deze niet gerapporteerd, maar alleen in de berekeningen meegenomen als stikstofverlies.

<sup>17</sup> E. Arets, S. van Baren, M.J. Schelhaas en J.P. Lesschen (2022). Raming van emissies van broeikasgassen en verwijderingen van CO<sub>2</sub> door de LULUCF sector 2021-2040. Wageningen, Wageningen Environmental Research.

<sup>18</sup> Hierbij geeft de Tier de mate van methodologische complexiteit aan, waarbij 1 het eenvoudigst is en 3 het meest complex maar ook nauwkeuriger.

---

Indien mestbe- of verwerking wordt toegepast, wordt aangenomen dat de opslagtijd korter is en daarmee de emissie van methaan lager. Daar staat tegenover dat bij het proces zelf ook enige emissie kan optreden, waardoor de reductie deels teniet wordt gedaan.

#### *Lachgas uit mestmanagement*

Bij lachgas wordt onderscheid gemaakt tussen directe (vanuit de mest) en indirecte emissies (gevormd uit geëmitteerd  $\text{NH}_3$  en  $\text{NO}_x$  nadat deze gedepositeerd is). De directe emissie is afhankelijk van het mesttype (drijfmest, vaste mest of potstalmest) dan wel -soort (pluimveemest). Voor de indirecte emissie is uiteraard de hoogte van de  $\text{NH}_3$ - en  $\text{NO}_x$ -emissies van belang.

Voor mestbe- of verwerking geldt net als bij methaan dat de opslagemissies lager zullen zijn maar het proces zelf ook tot emissies kan leiden (die reductie gedeeltelijk tenietdoet).

#### *Lachgas van landbouwbodems*

Ook bij de emissies van landbouwbodems worden directe en indirecte emissies onderscheiden. Directe  $\text{N}_2\text{O}$ -emissies treden op bij beweiding en de toediening van dierlijke mest, kunstmest en overige organische meststoffen (compost, zuiveringsslib). Er wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen minerale gronden en organische bodems en naar landgebruik (grasland – bouwland). Verder wordt er onderscheid gemaakt tussen oppervlakkige en ondiepe of diepere ondergrondse mesttoediening. Daarnaast treden emissies op uit gewasresten en door het landbouwkundig gebruik van organische bodems. Indirecte emissies komen voort uit de atmosferische depositie van  $\text{NH}_3$ - en  $\text{NO}_x$ -emissies, en uit- en afspoeling van nitraat naar grond- en oppervlaktewater.

#### *Koolstofdioxide van kalkmeststoffen en ureum*

$\text{CO}_2$ -emissies uit de landbouw die bijdragen aan de opwarming van de aarde, hebben alleen betrekking op kalkmeststoffen en ureum. Emissies door energieverbruik waaronder ook mobiele werktuigen, vallen in de emissierapportages (inclusief ramingen) onder de sector energie. Schuimaarde (dat in de akkerbouw wordt gebruikt als bodemverbeteraar) is afkomstig uit de productie van suiker. Hiervoor is weliswaar kalk nodig, maar de emissie daarvan komt op het conto van de industriële sector als primaire gebruiker. Bij ureum als kunstmeststof wordt wel een emissie binnen de sector landbouw berekend, waar echter een vastlegging bij de industrie tegenover staat.

### 1.1.2 Luchtverontreinigende stoffen in NEMA

Zoals in de vorige paragraaf beschreven maken  $\text{NH}_3$  en  $\text{NO}_x$  onderdeel uit van de N-stroom, en zijn daardoor van invloed op de omvang van de  $\text{N}_2\text{O}$ -emissies. Op zichzelf zijn het luchtverontreinigende stoffen, die onder de National Emission Ceilings (NEC) Directive vallen.  $\text{NH}_3$ - en  $\text{NO}_x$ -emissies treden op uit opgeslagen mest in stallen en buitenopslagen en bij mestbe- en verwerking (tezamen mestmanagement genoemd), tijdens beweiding en het toedienen van de mest. Daarnaast zijn er emissies uit kunstmest, compost, zuiveringsslib, afrijpende gewassen en gewasresten. Al deze posten worden gerapporteerd als deelcategorieën onder landbouwbodems.

Naast methaan emitteert de landbouw ook andere koolstofverbindingen uit (kuil-)voer, mest in stal en opslag, weidemest en bij het verbouwen van gewassen. Deze stoffen worden gezamenlijk gerapporteerd onder de noemer Niet-Methaan Vluchtige Organische Stoffen (NMVOS).

In stallen en tijdens landbewerking treden verder emissies van fijnstof op.

#### *Ammoniak uit mestmanagement*

$\text{NH}_3$ -emissies komen uit het gedeelte van de totale N-excretie dat 'Total Ammoniacal Nitrogen' (TAN) genoemd wordt. Dit bestaat uit de ureumstikstof in urine, en een deel mineralisatie/immobilisatie van organische stikstof in de feces. In drijfmest wordt op die wijze N omgezet in TAN, en in vaste mest uitgezonderd pluimvee vindt vastlegging van TAN plaats. Emissie van  $\text{NH}_3$  hieruit is afhankelijk van de opslagduur en fysische eigenschappen zoals de temperatuur, pH en ammoniakconcentratie in de lucht. Door mest korter op te slaan (bij mestverwerking), lagere temperaturen en zuurgraden, of door mestopslagen af te sluiten kan de  $\text{NH}_3$ -emissie verlaagd worden. Veel inspanningen gericht op

---

ammoniakreductie richten zich daarnaast op een beperking van de hoeveelheid TAN, door optimalisatie van het ruw eiwitgehalte in de rantsoenen.

#### *Stikstofoxiden uit mestmanagement*

Bij (de-)nitrificatieprocessen in mest ontstaat naast  $N_2O$  ook  $NO_x$ . Bij nitrificatie wordt ammonium ( $NH_4^+$ ) omgezet naar nitraat dat in anaerobe omstandigheden gedenitrificeerd kan worden tot nitriet waarbij  $N_2O$ - en  $NO_x$ -emissies optreden. In vaste mest en dan met name potstalmest zijn deze emissies hoger dan bij drijfmest, al zijn deze stikstofverliezen relatief gezien van beperkte omvang.

#### *Niet-methaan vluchtige organische stoffen uit mestmanagement*

Kuilvoer levert een belangrijke bijdrage aan de NMVOS-emissies uit de landbouw. Deze stoffen worden gevormd tijdens het conserveringsproces en komen met name tijdens het voeren in de stal vrij. In vergelijking daarmee vindt uit mest in stal en opslag duidelijk minder emissie plaats. Voor de rapportage worden deze emissies per diercategorie gegroepeerd weergegeven onder mestmanagement.

#### *Fijnstofemissies uit mestmanagement*

In de stal treden fijnstofemissies op uit voer, de dieren zelf, strooisel en mest. Het gaat hierbij met name om grovere deeltjes, in de fractie met een aerodynamische diameter tot  $10\ \mu m$  ( $PM_{10}$ ). In vergelijking tot andere sectoren waar emissies voor een groot deel uit verbrandingsprocessen bestaan, is het aandeel  $PM_{2,5}$  beperkt. Het gaat hierbij wel om de primaire emissies, dat wil zeggen de deeltjes die het dierverblijf verlaten. Door reacties met andere componenten worden in de omgevingslucht uit  $NH_3$  en  $NO_x$  deeltjes gevormd (het zogeheten secundair fijnstof), wat vooral uit  $PM_{2,5}$  bestaat.

#### *Ammoniak van landbouwbodems*

Na aftrek van emissies door mestmanagement en de export van mest, volgt uit het N-stromenmodel de hoeveelheid toe te dienen mest. Dit wordt verdeeld over grasland, onbeteeld en beteeld bouwland waarbij verschil bestaat in hoeveelheden en de toe te passen mesttoedieningstechnieken. Hierbij wordt de verdeling gebaseerd op een ruimtelijk verdeeld model, om verschillen in grondtypen en gewassen (naast gras verschillende akkerbouwgewassen met eigen bemestingsbehoefte) mee te wegen. De toedieningstechnieken worden eens in de zoveel jaar uitgevraagd via de Landbouwtelling. Op die manier kan per (hoofd-)categorie dieren de  $NH_3$ -emissie door mesttoediening worden bepaald.

Bij kunstmest hangt de emissie af van de hoeveelheid en soort. Er wordt daarbij rekening gehouden met het spuiwater afkomstig van luchtwassers, dat volgens bijlage Aa van de Meststoffenwet als kunstmest gezien wordt. Zuiveringsslib wordt tegenwoordig nog maar beperkt toegepast (alleen industrieel slib) en vormt daarmee een kleine post. Het compostgebruik is omvangrijker, maar tevens min of meer stabiel. Ten slotte worden de emissies door gewasresten berekend, zowel voor akkerbouw als door maaiverliezen bij grasland. Voor de  $NH_3$ -emissie door afrijpende gewassen wordt gerekend met een vaste hoeveelheid per jaar.

#### *Stikstofoxiden van landbouwbodems*

Door (de-)nitrificatieprocessen ontstaan bij de toediening van dierlijke mest en kunstmest, bij beweiden, door gewasresten en mineralisatie in organische bodems ook  $NO_x$ -emissies. Omdat de emissiefactor hierbij beduidend hoger is dan in stallen, komt het grootste deel van de  $NO_x$ -emissies uit de landbouw van deze bronnen. Stikstofoxiden dragen daarnaast net als ammoniak bij aan de vorming van secundair fijnstof.

#### *Niet-methaan vluchtige organische stoffen van landbouwbodems*

De NMVOS-emissies van landbouwbodems bestaan uit mesttoediening, beweiden, gewassen en kuilvoeropslag. In totaal maken deze ongeveer een kwart van de emissies uit, waarvan wederom een groot deel aan kuilvoer toe te schrijven is.

#### *Fijnstofemissies van landbouwbodems*

Hieronder vallen oogstwerkzaamheden, aanvoer van krachtvoer en kunstmest, en de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. De eerste wordt op basis van arealen berekend, voor de andere bronnen geldt een vaste hoeveelheid per jaar.

### 1.1.3 Onzekerheden

Er is een onzekerheidsanalyse uitgevoerd voor verschillende factoren die van invloed kunnen zijn op de emissies in de raming voor 2030. Het gaat hierbij om onzekerheden in autonome ontwikkelingen en onzekerheden rondom de uitwerking van het vastgesteld en voorgenomen beleid, daarmee is dit eigenlijk een gevoeligheidsanalyse<sup>19</sup>. Daar worden in de onzekerheidsanalyse geen andere mogelijke beleidsopties waarover gedacht wordt aan toegevoegd; er wordt alleen geanalyseerd in hoeverre de doorwerking van het vastgesteld en voorgenomen beleid anders kan uitpakken dan gepresenteerd in de raming. Voor de onzekerheidsanalyse is aangesloten bij de uitgangspunten die in het kader van de KEV2021 (broeikasgassen) en KEV2020 (luchtverontreinigende stoffen) zijn vastgesteld, waarbij deze waar nodig zijn geactualiseerd of uitgebreid. De effecten op de emissies zijn doorgerekend met NEMA, en worden gebruikt voor een overkoepelende onzekerheidsanalyse uitgevoerd door het PBL met behulp van Monte Carlo-analyses. In deze analyses wordt gekeken naar de emissies en bijbehorende onzekerheden vanuit verschillende sectoren. Er is naar gestreefd de onzekerheden zo veel mogelijk onafhankelijk van elkaar in te vullen, zoals beschreven in de betreffende paragrafen. Met onzekerheden rond de mate van naleving en handhaving is in deze raming geen rekening gehouden<sup>20</sup>.

In de ramingen is geen rekening gehouden met mogelijke effecten van klimaatverandering op de emissies van de verschillende stoffen. Een stijgende temperatuur en veranderende neerslag hebben effecten op het management van de boer, waterhuishouding, opbrengsten, biologische afbraakprocessen zoals methaanvorming uit mest, stikstofomzettingen in de mest en bodem etc. Deze effecten van afzonderlijke factoren kunnen emissies verhogen, maar soms ook verlagen. Het netto-effect van klimaatverandering is daardoor moeilijk te kwantificeren.

Naast de onzekerheden in specifieke uitgangspunten voor 2030 heeft de berekende emissie met NEMA ook onzekerheden in gebruikte data en coëfficiënten, de zogenaamde monitoringonzekerheid. De onzekerheden zijn uitgedrukt als bandbreedte waarbinnen de berekende emissies met een betrouwbaarheid van 95% zullen liggen. Deze zijn berekend voor het peiljaar 2015 binnen de NEMA-reeks 1990-2017 (Van der Zee et al., 2022). Aangenomen wordt dat de onzekerheden sindsdien niet wezenlijk gewijzigd zijn, daar gebruikte berekeningswijzen niet fundamenteel veranderd zijn (Tabel 1). Met de monitoringonzekerheid wordt in de Monte Carlo-analyses van het PBL geen rekening gehouden, deze richten zich puur op onzekerheden in de uitwerking van beleid.

**Tabel 1** Monitoringonzekerheden voor de verschillende stoffen berekend met NEMA in peiljaar 2015 van de NEMA-reeks 1990-2017.

	Onzekerheid (%)
CH <sub>4</sub>	9
N <sub>2</sub> O	36
CO <sub>2</sub> uit kalkmeststoffen en ureum	19
NH <sub>3</sub>	24
NO <sub>x</sub>	74
PM <sub>10</sub>	24
PM <sub>2,5</sub>	31
NMVOS	106

Deze monitoringonzekerheden gelden voor de resultaten van de berekeningen met NEMA als geheel, dus voor het totaal van landbouw en aan landbouw gerelateerde emissies (mestafzet op natuurterreinen en bij particulieren, hobbydieren). Alleen voor mestvergisting is de monitoringonzekerheid (38%) door de ER apart ingeschat, omdat dit in de internationale systematiek van emissierapportages als een aan afval gerelateerde activiteit gezien wordt.

<sup>19</sup> Zie A.J. van der Welle, M. Hekkenberg, G. Geilenkirchen, M. van Hout, M. Menkveld, K. Peek, A.J. Plomp, M. van Schijndel, S. van der Sluis, K.E.L. Smekens, J. van Stralen, M. Traa, C. Tigchelaar en W. Wetzels (2017). Achtergronddocument onzekerheden NEV 2017. ECN, Petten.

<sup>20</sup> Dit onderscheid is echter niet altijd scherp te maken, zo houdt de effectiviteit van emissiearme stallen ook verband met de mate van handhaving.

## 2 Uitgangspunten ramingen 2025 en 2030 met doorkijk naar 2035 en 2040

### *Textbox 1: Belangrijkste wijzigingen in uitgangspunten KEV2022*

- De Maatregel Gerichte Aankoop en beëindiging veehouderijen (MGA) valt nu onder vastgesteld in plaats van voorgenomen beleid, tot 2025 dalen aantallen melkkoeien en varkens als gevolg hiervan met 0,7 en 3,4%. Voor melkkoeien is dit iets lager, en voor varkens iets hoger dan in de KEV2021 verondersteld werd
- Bij de effectiviteit van emissiearme stallen wordt uitgegaan van een verbetering na 2025. Volledige effectiviteit van emissiearme stallen wordt in 2030 nog niet gehaald. In 2030 wordt 25% van de reductie in bestaande, en 50% in nieuwe melkveestallen behaald. Voor varkens- en pluimveestallen is dit 33% voor bestaande en 100% in nieuwe stallen
- Mogelijk vervallen derogatie was bij het opstellen van de ramingen geen vastgesteld of voorgenomen beleid. Derogatie blijft in de raming dus gehandhaafd, mogelijk effect van het vervallen van derogatie is globaal verkend met onzekerheidsanalyses
- Aandelen mestvergisting nemen sterker toe door de SDE+-regeling (op basis van de verleende beschikkingen over aanvragen tot begin 2022). Aannee in de KEV is dat de SDE+-regeling ook na 2030 doorloopt, door verschuiving naar monovergisting is er sprake van circa een verdrievoudiging bij varkensmest en verdubbeling bij rundveemest in 2030 vergeleken met 2020
- Kunstmestgebruik in 2030 naar verwachting circa 20% lager vanwege hoge (energie-)prijzen
- Subsidieregeling hoogwaardige mestverwerking (HMV) is nieuw binnen het voorgenomen beleid, verwerkingscapaciteit vleesvarkensmest neemt met 1,5% van de mestproductie toe in 2030 en 3,0% in 2040
- Landbouwareaal neemt naar verwachting met 6.000 in plaats van 7.000 ha per jaar af

De verwachte autonome ontwikkelingen, en het vastgestelde en voorgenomen beleid vormen de basis voor het vaststellen van de uitgangspunten. PBL stelt de stand van zaken vast rond de status van de beleidsinstrumenten na overleg hierover met beleidsmakers. Naast de bestaande beleidsinstrumenten zoals meegenomen in de KEV2021 en beschreven in PBL (2021b)<sup>21</sup>, gaat het hierbij om een aantal nieuwe beleidsinstrumenten. Deze beleidsinstrumenten staan in een totaaloverzicht die als het startpunt voor de KEV dient (PBL, 2022b). Onderstaand wordt beschreven hoe de instrumenten zijn verwerkt in de beleidsvarianten.

### *Vastgesteld beleid*

Meegenomen in de berekeningen:

- Subsidieregeling sanering varkenshouderij (Srv). In de KEV2021 viel deze regeling geheel onder het vastgesteld beleid, in de vorige raming van de luchtverontreinigende stoffen (KEV2020) deels. Het budget vanuit het Regeerakkoord 2017 (120 miljoen) en het extra vrijgekomen budget uit het Urgenda-pakket (60 miljoen) was daar vastgesteld beleid en de laatste budgetopphoging (275 miljoen vanuit het structurele aanpak stikstofpakket) voorgenomen beleid. In deze studie is het verwachte effect geactualiseerd.
- Maatregel Gerichte Aankoop en beëindiging veehouderijen (MGA). In de KEV2021 was deze regeling onder de naam gerichte uitkoop piekbelasters onderdeel van het voorgenomen beleid. Dit beleidsinstrument is onderdeel van de structurele aanpak stikstof. Het mogelijke effect op toekomstige aantallen dieren en daarmee de emissies is geactualiseerd, ook uitgaande van de aanpassing van de regeling eind 2021.

<sup>21</sup> PBL, TNO, CBS en RIVM (2021). Beleidsoverzicht en factsheets beleidsinstrumenten. Achtergronddocument bij de Klimaat- en Energieverkenning 2021. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.  
<https://www.pbl.nl/publicaties/beleidsoverzicht-en-factsheets-beleidsinstrumenten-achtergronddocument-bij-de-klimaat-en-energieverkenning-2021>

- Interim Omgevingsverordening Noord-Brabant. Via de Verordening Natuurbescherming Noord-Brabant kent deze provincie al langer scherpere emissie-eisen dan landelijk het geval is. Voor rundvee, varkens en pluimvee wordt hier rekening mee gehouden.
- Omgevingsverordening Limburg. Via deze verordening kent ook de provincie Limburg scherpere emissie-eisen dan landelijk het geval. Voor varkens wordt hier rekening mee gehouden in de raming.
- Vrijwillige opkoopregeling kalverhouderijen provincie Gelderland. Dit was in de KEV2021 ook onderdeel van het vastgestelde beleid. Op basis van nu beschikbare gegevens, is de inschatting van de invloed op de toekomstige aantallen vleeskalveren geactualiseerd.
- Innovatiemodule pluimvee (fijnstofreductie) van de Subsidieregeling brongerichte verduurzaming stal- en managementmaatregelen (Sbv). Zowel in 2020 als 2021 is er een openstelling geweest voor het toepassen van staltechnieken als ionisatie en strooiselschuiven.

Bij de doorrekening van het vastgestelde beleid was het voor de Sbv niet mogelijk om een effect te berekenen op emissies anders dan fijnstof. Deze subsidieregeling is gericht op ondersteuning voor (stal-)innovatie en bevat twee onderdelen: ontwikkeling van innovaties en managementmaatregelen (innovatiemodule) en de investering om de bewezen innovatie te realiseren (investeringsmodule). Voor stalsystemen voor melkkoeien en varkens die naast ammoniak ook methaan reduceren zijn tot nu toe alleen openstellingen geweest in de innovatiemodule (drie maal). In de toekomst zullen meerdere openstellingen van deze regeling plaats gaan vinden. Op den duur zullen de succesvolle technieken in heel Nederland uitgerold kunnen worden. Hoewel er gegevens bekend zijn over veehouders die de komende jaren een innovatief stalsysteem willen gaan bouwen en testen, is het op dit moment niet mogelijk om een effect aan deze regeling te koppelen vanwege de ontwikkelingsperiode en de onzekerheid over de aard en effectiviteit van de innovaties. Daarnaast betreft het pilots van beperkte omvang (aantal dieren), waardoor zelfs bij succesvolle afsluiting de hiermee te realiseren emissiereductie beperkt is (zie PBL, 2021b en Vonk et al., 2021).

Van het vastgestelde beleid was om dezelfde reden geen effect toe te kennen aan het Meerjarige Missiegedreven Innovatie Programma (MMIP), waarbinnen onderzoek, pilots en demo's worden uitgevoerd met als doel emissiereducties van ammoniak, methaan en lachgas uit stallen en mestopslagen en bij mesttoediening. Onderdeel daarvan zijn onderzoeksprogramma's als Integraal Aanpakken, Slim Landgebruik en het Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden uit de Klimaatvelop. Het onderzoek is momenteel in uitvoering, en het is daardoor nog niet in te schatten wat het effect van het MMIP zal zijn.

Binnen de structurele aanpak stikstof zijn voor enkele beleidsinstrumenten pilots gestart, het gaat daarbij om de Subsidieregeling stimulering vergroten aantal uren weidegang, Stimulering verlaging eiwitgehalte rantsoenen en het Omschakelprogramma. Deze pilots vallen onder vastgesteld beleid, maar vanwege de beperkte omvang en onzekere uitkomst wordt aan de pilots geen effect toegekend. De sectorbrede doorwerkingen van deze pilots worden als geagendeerd beleid gezien.

Vanuit het Europese plattelandsontwikkelingsprogramma (POP3) is er onder andere een landelijke subsidieregeling voor Investerings in kalverstallen, en specifiek voor Gelderland Verduurzamen stallen en verminderen stikstof (kalversector). Van deze regelingen is alleen globale informatie over de toekenning van subsidies bekend, en bijvoorbeeld geen verdeling over luchtwassers en vloer- en/of kelderaanpassingen waardoor het effect niet gekwantificeerd kon worden. De regeling voor deelname aan erkende kwaliteitsregelingen in de kalversector is inmiddels beëindigd en maakt geen deel meer uit van het vastgestelde beleid. Dit heeft mogelijk enig effect gehad op emissies, bijvoorbeeld door een verbeterde voerconversie maar het effect is naar verwachting klein en niet direct te kwantificeren. Verder vormt de subsidie Investeren in groen-economisch herstel (EHF) een nieuw instrument binnen het vastgesteld beleid, waarvan op dit moment onduidelijk is welke aanvragen gehonoreerd zullen worden en dan ook geen effect aan kan worden toegekend. Tenslotte kan de Bestuursvereenkomst aanvullende aanpak nitraatuitspoeling uit agrarische bedrijfsvoering in specifieke grondwaterbeschermingsgebieden tot zeer verschillende maatregelen gaan leiden, waardoor het effect op de luchtemissies nog niet vast te stellen was.

---

Op de peildatum van 1 mei 2022 was nog niet bekend of Nederland weer derogatie zou krijgen, of dat deze aangepast wordt dan wel komt te vervallen. In de KEV2022 is daarom voor de toekomst uitgegaan van voortzetting van de derogatie. Wel is nagegaan wat het effect van het vervallen van derogatie zou kunnen zijn (zie paragraaf 2.1.1 kopje onzekerheden). Inmiddels is bekend geworden dat de derogatie vanaf 2023 afgebouwd wordt en in 2026 verdwenen zal zijn<sup>22</sup>.

#### *Voorgenomen beleid*

- Subsidieregeling hoogwaardige mestverwerking (HMV). Deze regeling heeft tot doel stikstof uit meststoffen te herwinnen door de productie van kunstmestvervangers. Deze zogenaamde RENURE (REcovered Nitrogen from manURE) wordt al toegepast in pilots als de kunstmestvrije Achterhoek. Met het budget van 48 miljoen euro (33 miljoen uit het Klimaatakkoord en 15 miljoen uit de stikstofaanpak) kunnen de pilots verder uitgebreid worden.

De afgelopen jaren is veel onderzoek gedaan naar stoffen die tot een lagere methaanemissie door pensfermentatie leiden, zogenaamde voederadditieven of methaanremmers. Er zijn inmiddels additieven toegelaten, en in 2022 starten pilots om de toepassing in de praktijk te optimaliseren. Deze pilots vallen onder voorgenomen beleid, maar vanwege de beperkte omvang is hieraan geen effect toegekend. Naar verwachting zullen sectorpartijen het breder uitrollen van voederadditieven in hun plannen opnemen om hun klimaatdoelen te halen. In deze studie is middels een onzekerheidsanalyse een eerste inschatting van het verwachte effect op de methaanemissie opgenomen, zie paragraaf 2.2.5.

Daarnaast valt het 7<sup>e</sup> actieprogramma Nitraatrichtlijn (exclusief grondgebondenheid) nu onder voorgenomen beleid, maar onderdelen hiervan zijn nog niet uitgewerkt genoeg om mee te nemen in de doorrekening. Specifiek gaat het hier om de lijst met rustgewassen (nog niet vastgesteld) en de invulling van de maatregel 'Duurzame bouwplannen' (nog onbekend). Van de bemestingsvrije perceelsranden wordt verwacht dat deze een verwaarloosbaar effect op de luchtmissies zullen hebben. In de doorrekening van de KEV2022 is dit daarom niet meegenomen, zie verder paragraaf 2.7.3.

#### *Geagendeerd beleid*

Van het aangekondigde beleid is op de peildatum maar een beperkt aantal instrumenten concreet genoeg uitgewerkt om mee te nemen als voorgenomen beleid. In PBL (2022b) staat een overzicht van alle beleidsinstrumenten met een korte beschrijving en de status. Voor beleid dat niet concreet genoeg is om mee te nemen als voorgenomen beleid, maar dat al wel formeel is aangekondigd, is een aparte categorie opgesteld: geagendeerd beleid. Geagendeerd beleid maakt geen onderdeel uit van deze raming. PBL heeft in het hoofdrapport van de Klimaat- en Energieverkenning 2022 wel een kwalitatieve en/of partiële analyse opgenomen van het effect van het geagendeerde beleid op hoofdlijnen.

Voor landbouw gaat het bijvoorbeeld om de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv). Hoewel de voorwaarden van de Lbv inmiddels gepubliceerd zijn, was dit na de peildatum van 1 mei 2022 en is dit niet in de berekeningen meegenomen. Sectorbrede invoering van beleidsinstrumenten uit de structurele aanpak stikstof (verlaging eiwitgehalte in veevoer, vergroten aantal uren weidegang, extra investeringssubsidie integraal emissiearme stallen en het omschakelprogramma) vallen eveneens onder geagendeerd beleid, net als het onderdeel grondgebondenheid van het 7<sup>e</sup> actieprogramma Nitraatrichtlijn. Daarnaast betreft het instrumenten vanuit het Schone Lucht Akkoord (verbetering effectiviteit emissiearme stallen en sectorplan fijnstofreductie pluimvee), de integrale gebiedsgerichte aanpak van het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) uit het Coalitieakkoord (met bijbehorend transitiefonds van 24,3 miljard euro) en maatregelen uit het Nationaal Strategisch Plan als invulling van het nieuwe Gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB-NSP; productieve investeringen voor bedrijfsmodernisering en grondgebonden eco-regeling voor klimaat en leefomgeving).

---

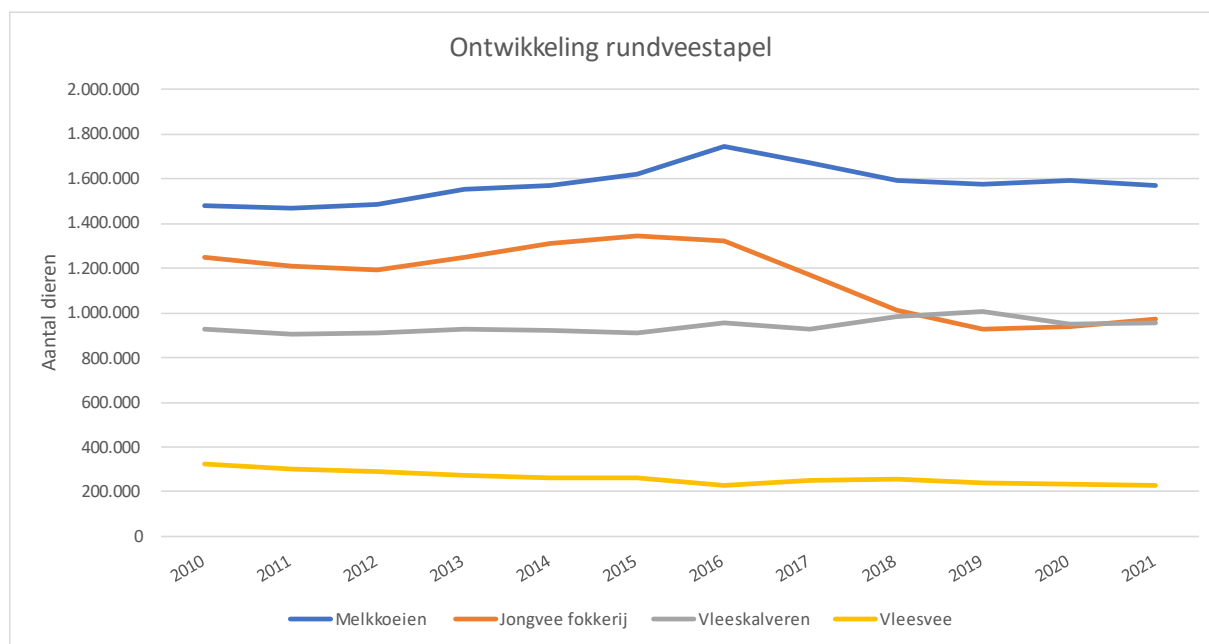
<sup>22</sup> <https://www.rvo.nl/onderwerpen/mest/derogatie/derogatie-vanaf-2023>

## 2.1 Aantal landbouwhuisdieren

Voor 2021 zijn de definitieve dieraantallen vanuit de Landbouwtelling (LBT) bekend. De dieraantallen in 2030 en eventuele afwijkingen in trends voor de tussenliggende jaren (2025) en doorkijk naar 2035 en 2040 zijn door sectorexperts van Wageningen Economic Research (WEcR) geschat. Er zijn alleen ramingen gemaakt voor diercategorieën die een belangrijke bijdrage leveren aan de verschillende emissies (melkvee, vleeskalveren, varkens en pluimvee). De aantallen van de andere diercategorieën zijn gelijk gehouden aan de aantallen in 2021 (vleesrundvee, schapen, geiten, paarden en overige dieren). Tabel 2 geeft een overzicht van de relatieve veranderingen in dieraantallen binnen de beleidsvarianten vastgesteld en vastgesteld + voorgenomen beleid, Bijlage 2 geeft het volledige cijfermatige overzicht. Overwegingen hierbij worden in de volgende paragrafen beschreven, voor respectievelijk rundvee, varkens en pluimvee.

### 2.1.1 Rundvee

Op 1 april 2021 waren er 1.571.000 melkkoeien, iets minder dan in 2020 (1.593.000), zie Tabel 2 en Figuur 2.1. In totaal werden er in 2021 ongeveer 10% minder melkkoeien gehouden dan op het hoogtepunt in 2016. Door het vervallen van de melkquotering per 1 april 2015, vond tussen 2012 en 2016 een sterke groei van de melkveestapel plaats. In 2017 werd via de Regeling fosfaatreductieplan de fosfaatproductie teruggebracht naar het niveau toegestaan voor het behoud van derogatie. Sinds 1 januari 2018 vindt begrenzing van de omvang van de melkveestapel (melkkoeien en bijbehorend jongvee) plaats door middel van fosfaatrechten als onderdeel van het nitraatbeleid.



**Figuur 2.1** Ontwikkeling van aantallen rundvee tussen 2010-2021 (bron: Landbouwtelling; CBS, 2022).

Het aantal beschikbare fosfaatrechten in de melkveehouderij (84,7 miljoen) lag in februari 2021 weliswaar onder het sectorale plafond (84,9 miljoen), maar het totaal aantal (inclusief vleesveehouderij) met 85,4 miljoen niet<sup>23</sup>. Om die reden werd de afroming met 20% in stand gehouden, maar werden vanaf dat moment de rechten niet langer doorgehaald maar in de fosfaatbank geplaatst. In april 2022 is het aantal beschikbare fosfaatrechten tot onder het sectorplafond gedaald, en zal afroming daarom verlaagd worden tot 10% zoals vastgelegd in de Meststoffenwet<sup>24</sup>. Hierdoor kan ook de fosfaatbank opengesteld gaan worden, zodat aangenomen kan worden dat aantal voor de melkveehouderij beschikbare fosfaatrechten niet verder zal dalen als gevolg van afroming.

<sup>23</sup> [https://www.parlementairemonitor.nl/9353000/1/j4nvgvs5k9g27kof\\_j9vvij5epmj1ey0/vlgdp9ewa8zg/f=/kst35334136.pdf](https://www.parlementairemonitor.nl/9353000/1/j4nvgvs5k9g27kof_j9vvij5epmj1ey0/vlgdp9ewa8zg/f=/kst35334136.pdf)

<sup>24</sup> <https://open.overheid.nl/repository/ronl-6115c896a4cb5d489e27ba1804796f80012acd98/1/pdf/verlaging-afromingspercentage-bij-overgang-fosfaatrechten.pdf>



Omdat de fosfaatexcreties zoals berekend door WUM in de praktijk lager liggen dan de forfaitaire waarden in het fosfaatrechtenstelsel, lag de door WUM berekende fosfaatexcretie in 2021 met 73,7 miljoen kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 13% onder het sectorplafond voor melkvee. Dit biedt in principe kansen voor verlaging van de forfaits en daarmee groei, maar met de fosfaatrechten wordt tevens beoogd te voldoen aan het stikstofplafond. Omdat de stikstofexcretie met 277,7 miljoen kg N 1% onder het plafond (281,8 miljoen kg N) lag wordt vooralsnog geen aanpassing van de forfaits verwacht. Wel is de N-excretie daarmee inmiddels onder het sectorale plafond gedaald, wat echter ook toegeschreven wordt aan de lage N-gehalten in de graskuilooft van 2021. Overigens zijn de hier gepresenteerde getallen gebaseerd op gemiddeld aantal aanwezige dieren in lijn met de methodiek zoals gehanteerd in WUM en NEMA, en wijken daarmee licht af van de Monitor fosfaat- en stikstofexcretie in dierlijke mest<sup>25</sup>.

Voor de raming is het huidige fosfaatplafond als uitgangspunt genomen<sup>26</sup>, waarbij 84,9 miljoen fosfaatrechten beschikbaar zijn voor de melkveehouderij. Er is geen verdere daling verondersteld als gevolg van afroming omdat het uitgangspunt is dat bij transacties extra afgeroomde fosfaatrechten via de fosfaatbank weer beschikbaar komen. Hiervan zal variërend van jaar tot jaar een gedeelte om welke reden dan ook ongebruikt blijven, in 2019 was dit 2,6% en in 2020 1,1%<sup>27</sup>. In de raming is daarom voor alle zichtjaren aangenomen dat 2% niet benut wordt. In de variant met vastgesteld beleid wordt in 2025 een daling naar 84,3 miljoen fosfaatrechten verondersteld. Dit als gevolg van de Maatregel Gerichte Aankoop en beëindiging veehouderijen (MGA; in de KEV2021 meegenomen als voorgenomen beleid onder de naam gerichte uitkoop piekbelasters). In de raming is uitgegaan van het volledige beschikbare budget van de regeling (483 miljoen euro). Er is hierbij aangenomen dat de voorwaarden van de 1<sup>e</sup> tranche (ook wel bekend als Regeling provinciale aankoop veehouderijen nabij natuurgebieden, Rpav) gelijk blijven voor de 2<sup>e</sup> tranche (MGA-2). Bij het uitwerken van de raming was geen inzicht in de (potentiële) geïnteresseerden en deelnemers, waardoor er is gewerkt met aannames die deels ontleend zijn aan eerdere studies:

- De helft van het beschikbare budget (241,5 van de 483 miljoen euro) wordt besteed aan de melkveehouderij<sup>28</sup>;
- Vergoeding 100% van vervangingswaarde stal<sup>29</sup> en 100% van de fosfaatrechten, in een derde van de gevallen aankoop van grond (gemiddeld 35 ha met een waarde van €70.000 per ha);
- Benodigd aantal fosfaatrechten per melkkoe (inclusief jongvee) van 53 kg, op basis van de waarden in Tabel 6 Mestbeleid 2019-2021;
- Prijs per fosfaatrecht van 137 euro (prijspeil 2020).

De benodigde rechten volgen uit de melkproductie per koe, jongveebezetting en de veronderstelde onderbenutting. Hoewel in vergelijking met de KEV2021 het oorspronkelijke budget met 133 miljoen euro verhoogd is, worden er naar verwachting minder fosfaatrechten doorgehaald (0,57 tegen 0,8 miljoen in de KEV2021). De oorzaak hiervoor is gelegen in de vergoeding voor de vervangingswaarde van de stal van 100%, waar in de KEV2021 met 65% werd gerekend. Daarnaast is er nu ook rekening gehouden met de mogelijkheid grond aan te kopen. Voor een gemiddeld bedrijf van 100 melkkoeien bedraagt de vergoeding 2,2 miljoen euro, zodat met het beschikbare budget in totaal 108 bedrijven uitgekocht kunnen worden. Dit blijft uiteraard een ruwe inschatting, zo zijn er signalen dat er weinig

<sup>25</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/02/16/kamerbrief-publicatie-cbs-monitor-fosfaat-en-stikstofexcretie-in-dierlijke-mest-vierde-kwartaal-2021-en-reactie-motie-van-der-plas-en-bisschop-inzake-omvang-afromingsvrije-lease>

<sup>26</sup> In het 7<sup>e</sup> actieprogramma Nitraatrichtlijn wordt een verlaging van de plafonds voorzien, maar dit is nog niet nader ingevuld.

<sup>27</sup> Bij aanpassing van Tabel 6 uit de meststoffenwet zullen daarnaast extra rechten nodig zijn voor bedrijven met een productie boven de 11.000 kg per koe. Dit betreft naar verluidt enkele honderden bedrijven, zie <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33037-349.html>

<sup>28</sup> Conform voorgestelde verdeling budget, zie G.J. van den Born, L. Couvreur, J. van Dam, G. Geilenkirchen, M. 't Hoen, R. Koelemeijer, M. van Schijndel, M. Vink en E. van der Zanden (2020). Analyse stikstofbronmaatregelen. Analyse op verzoek van het kabinet van zestien maatregelen om de uitstoot van stikstofoxiden en ammoniak in Nederland te beperken. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag. PBL-publicatienummer 4073. Met een mogelijke herbestemming van gelden wanneer het budget in de pluimveehouderij niet besteed kan worden (zie paragraaf 2.1.3) is geen rekening gehouden.

<sup>29</sup> A. Tiktak, D. Boezeman, G.J. van den Born en A. van Hinsberg (2021). Quickscan van twee beleidspakketten voor het vervolg van de structurele aanpak stikstof. Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/publicaties/quickscan-van-twee-beleidspakketten-voor-het-vervolg-van-de-structurele-aanpak-stikstof>

---

interesse is in de verkoop van grond<sup>30</sup>. Ook kan het in de praktijk nodig blijken hogere vergoedingen uit te keren voor de stallen<sup>31</sup>. Gegeven het beschikbare budget kunnen er dan minder bedrijven worden uitgekocht.

Naast de melkproductie per koe is de jongveebezetting bepalend voor het aantal dieren dat gehouden kan worden. Hoe minder jongvee, hoe meer koeien en dus melk er per fosfaatrecht mogelijk is. Door de invoering van het fosfaatrechtenstelsel is de jongveebezetting van 8,3 stuks jongvee (inclusief mannelijke dieren) per 10 melkkoeien in 2015 gedaald naar 5,9 in 2020 en 6,2 in 2021. Omdat de dalende trend niet lijkt door te zetten wordt in de prognose de gemiddelde bezetting van 2020 en 2021 aangehouden voor alle zichtjaren. Deze werkwijze werd ook in de KEV2021 gehanteerd, waar in de KEV2020 nog een licht dalende trend werd verondersteld. Deze was ingegeven door levensduurverlenging bij melkkoeien, maar er zijn ook signalen dat de jongveebezetting eerst weer wat zal gaan stijgen. Dit omdat vervangingsbehoefte na invoering van de fosfaatrechten tijdelijk lager was, daar op dat moment de minst productieve dieren afgevoerd zijn. Omdat deze ontwikkelingen erg onzeker zijn, wordt op de langere termijn geen trend in de jongveebezetting verondersteld. In alle gevallen is de verhouding tussen de verschillende deelcategorieën jongvee gelijk verondersteld aan de gemiddelde verhouding in 2019 en 2020<sup>32</sup>.

Voor de stijging van de melkproductie is uitgegaan van 69 kg per jaar voor geheel Nederland. Dit komt overeen met de trend over de periode 2007–2021 op basis van data van het CBS. In de KEV2021 werd hiervoor nog uitgegaan van 90 kg per jaar<sup>33</sup>, maar sinds 2018 is de productie nauwelijks toegenomen waardoor gemiddelde stijging over de periode vanaf 2007 nu lager ligt.

Op basis van deze uitgangspunten neemt het aantal benodigde fosfaatrechten per melkkoe inclusief bijbehorend jongvee in 2030 toe tot 54,4 waardoor er bij vastgesteld beleid in principe ruimte zou zijn voor 1.517.000 melkkoeien<sup>34</sup>, oftewel 2,9% minder dan in 2021. Verondersteld is dat het aantal melkkoeien in de raming mede begrensd wordt door de stikstofplafonds, omdat Nederland bij overschrijding ervan geen derogatie meer krijgt<sup>35</sup>. Om die reden wordt een correctie op geraamde dierenaantallen toegepast, als het sectorplafond voor stikstof overschreden dreigt te worden.

### *Vleeskalveren*

Door de coronacrisis verliep de afzet van kalfsvlees in 2020 moeizaam met als gevolg lagere prijzen en een kleiner dierenaantal. In april 2021 was het aantal witvleeskalveren weer wat gestegen naar 619.000 stuks. Het aantal stuks rosévleeskalveren is echter verder gedaald naar 339.000 stuks, wat het laagste aantal sinds 2013 is. Deze daling komt bovenop die tussen 2019 en 2020 (voor de coronauitbraak), waarvoor geen directe verklaring is en daarom als autonoom gezien wordt. Verwacht wordt dat de kalversector zich op het huidige niveau zal handhaven, al zijn er aanzienlijke onzekerheden<sup>36</sup>. Er bestaat politieke en maatschappelijke weerstand tegen de import van kalveren over lange afstanden. Daarnaast wordt in de contouren van het nieuwe mestbeleid verplichte mestverwerking voor hokdierbedrijven genoemd, wat kostprijsverhogend kan werken. Ten slotte vindt de afzet van kalfsvlees voor 90% plaats via één bedrijf, wat de sector kwetsbaar maakt.

---

<sup>30</sup> D. Boezeman en M. Vink (2022). Beëindigen van veehouderijen – lessen uit 25 jaar beëindigingsregelingen. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag en E. Vermeulen en C. Rougoor (2022). Beëindigingsregelingen veehouderij. Inzicht in deelnamebereidheid. CLM Onderzoek en Advies, Culemborg.

<sup>31</sup> Volgens een artikel in Nieuwe Oogst (Provincies hebben nog geen enkele piekbelaster opgekocht; voorjaar 2022) valt deelname aan deze regeling vooralsnog erg tegen.

<sup>32</sup> Laatst bekende jaren in de rekensheet. Er mag vanuit gegaan worden dat de verhoudingen tussen deelcategorieën jongvee over de jaren constant zijn.

<sup>33</sup> A. Beldman, J. Reijs, C. Daatselaar en G. Doornewaard (2020). De Nederlandse melkveehouderij in 2030. Verkenning van mogelijke ontwikkelingen op basis van economische modellering. Wageningen Economic Research, Wageningen. Rapport 2020-090. 84 pp. <https://edepot.wur.nl/532156>

<sup>34</sup> Zonder correctie voor melkproductie binnen de fosfaatklasse, aangezien Tabel 6 van de meststoffenwet hier geen rekening mee houdt. In dat geval stijgt het aantal fosfaatrechten per koe naar 54,8 kg.

<sup>35</sup> <https://open.overheid.nl/repository/ronl-d1180ea4-91e1-400c-a6a0-cc01fcb3a809/1/pdf/kamerbrief-over-derogatie-van-de-nitraatrichtlijn-2020-2021.pdf>

<sup>36</sup> Zie in dit verband bijv. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/05/18/scenariostudie-kalverketen>

---

Naast deze min of meer autonome ontwikkelingen, loopt er in de provincie Gelderland een vrijwillige opkoopregeling kalverhouderijen (PBL, 2021b). Voor de regeling is 20 miljoen euro beschikbaar en bedrijven konden zich tot 1 december 2020 aanmelden indien zij aan de volgende criteria voldoen:

- Bedrijf is voor minimaal 75% kalverhouderij;
- Als drempelwaarde geldt een depositie van 1 mol/ha/jaar voor de Veluwe en 10 mol/ha/jaar voor overige Natura 2000-gebieden (maximum van gemiddelden per ha per jaar volgens AERIUS);
- Minimale totale stikstofbelasting door het bedrijf is 17.500 mol N/jaar.

Er hebben zich 114 bedrijven aangemeld waarvan er 29 aan de criteria voldoen. De waarde van de onroerende goederen worden volledig door de provincie vergoed en roerende goederen worden niet vergoed. Ten tijde van de KEV2021 was de omvang van deze bedrijven niet bekend, en werd aangenomen dat bij een balanswaarde van 1,4 miljoen euro aan onroerende goederen van een gemiddeld vleeskalverbedrijf in 2019<sup>37</sup> ongeveer 14 bedrijven uitgekocht konden worden. Met 1,01 miljoen vleeskalveren op 1.658 bedrijven bedroeg de gemiddelde omvang in 2019 daarbij ongeveer 640 dieren.

In april 2022 waren er door de provincie Gelderland vier bedrijven opgekocht en met vier andere bedrijven werden nog gesprekken gevoerd (Voorhorst, 2022)<sup>38</sup>. De vier opgekochte bedrijven hebben gemiddeld 1.875 vleeskalveren en zijn dus aanzienlijk groter dan gemiddeld. Van de vier andere bedrijven is de omvang onbekend, maar als hiervoor 640 dieren per bedrijf wordt aangenomen komt de afname van het aantal dieren net als in de KEV2021 rond de 0,8% uit. Het effect van de opkoopregeling is daarom gelijk gehouden. Aangenomen wordt dat deze krimp vanaf 2023 wordt gerealiseerd en dat de stikstofruimte niet opnieuw uitgegeven zal worden.

Het is nog zeer onzeker in hoeverre vleeskalverbedrijven zullen en kunnen<sup>39</sup> deelnemen aan de MGA. Met deze regeling is, net als in de KEV2021 (onder de naam gerichte uitkoop piekbelasters), dan ook geen rekening gehouden in de raming van de toekomstige aantallen vleeskalveren.

---

<sup>37</sup> Agrimatie (2021). Balanswaarde van vleeskalverbedrijven. Den Haag, Wageningen Economic Research. [www.agrimatie.nl](http://www.agrimatie.nl)

<sup>38</sup> J. Voorhorst (2022). Gelderland koopt vier kalverhouderijen. In: Nieuwe Oogst, 6 april 2022.

<sup>39</sup> Ondertussen is bekend dat in de uitwerking van de MGA-2 er waarschijnlijk deelname mogelijk is van alle veehouderijsectoren, dus ook kalveren. Dit was niet het geval bij de 1<sup>e</sup> tranche (Rpav) en nog niet bekend bij de uitwerking van de raming.

**Tabel 2** Aantallen runderen, varkens en pluimvee in 2020 (basisjaar KEV2022), 2021 (definitieve getallen) en in de ramingen voor 2025 en 2030 met doorkijk naar 2035 en 2040 bij de varianten vastgesteld (V) en vastgesteld + voorgenomen beleid (VV).

	2020	2021	Relatief aantal (2020 = 100)			
			Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid (V / VV)			
			2025	2030	2035	2040
<b>Rundvee voor de melkveehouderij</b>						
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	438.795	103	102	100	97	95
mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar	41.089	99	102	100	97	95
vrouwelijk jongvee 1-2 jaar	373.489	107	102	100	97	95
mannelijk jongvee 1-2 jaar	8.160	118	109	106	103	100
vrouwelijk jongvee 2 jaar en ouder	73.586	89	102	100	97	95
melk- en kalfkoeien	1.593.071	99	97	95	93	91
melk- en kalfkoeien - regio Noordwest	680.600	99	97	95	93	91
melk- en kalfkoeien - regio Zuidoost	912.471	98	97	95	93	90
stieren voor de fokkerij 2 jaar en ouder	5.998	92	96	93	91	88
<b>Rundvee voor de vleesproductie</b>						
vleeskalveren voor de witvleesproductie	605.135	102	100	100	100	100
vleeskalveren voor de rosévleesproductie	347.091	98	98	98	98	98
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	32.462	99	99	99	99	99
mannelijk jongvee (incl. ossen) jonger dan 1 jaar	46.186	90	95	95	95	95
vrouwelijk jongvee 1-2 jaar	28.451	114	107	107	107	107
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jaar	35.681	106	103	103	103	103
vrouwelijk jongvee 2 jaar en ouder	23.705	99	100	100	100	100
mannelijk jongvee (incl. ossen) 2 jaar en ouder	7.736	95	98	98	98	98
zoog-, mest- en weidekoeien	58.306	96	98	98	98	98
<b>Varkens</b>						
biggen tot 20 kg nog bij de zeug	2.117.972	93	94	101	101	101
biggen tot 20 kg niet meer bij de zeug	3.295.710	97	96	103	103	103
vleesvarkens	5.356.084	97	91	91	91	91
opfokzeugen en -beren	212.843	98	92	92	92	92
guste en dragende zeugen	702.116	94	88	88	88	88
zeugen bij de biggen	168.747	92	87	87	87	87

	2020	2021	Relatief aantal (2020 = 100)			
			Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid (V / VV)			
			2025	2030	2035	2040
opfokberen 50 kg en meer	1.219	95	91	91	91	91
dekrijpe beren	5.685	76	82	82	82	82
<b>Pluimvee</b>						
ouerdieren van slachtrassen jonger dan 18 weken	2.664.351	102	96	96	96	96
ouerdieren van slachtrassen 18 weken en ouder	4.727.122	99	94	94	94	94
leghennen jonger dan 18 weken	11.073.202	96	98	98	98	98
leghennen 18 weken en ouder	32.363.652	104	102	102	102	102
vleeskuikens	44.324.551	86 <sup>a)</sup>	95	95	95	95
eenden	712.059	80	80	80	80	80
kalkoenen	566.206	103	104	104	104	104

<sup>a)</sup> Door leegstand als gevolg van de coronacrisis wordt het aantal vleeskuikens in 2021 niet representatief geacht en wordt voor de raming uitgegaan van de aantallen in 2020 (zie paragraaf 2.1.3).

---

### Onzekerheidsanalyse

In de KEV2022 wordt van voortzetting van de huidige situatie met betrekking tot derogatie uitgegaan, omdat aanpassing of stopzetting hiervan nog geen vastgesteld of voorgenomen beleid is. Hierover bestaat echter veel discussie en ten tijde van het vaststellen van de uitgangspunten (half mei 2022) had Nederland nog geen derogatie voor 2022 en daarna. Aanscherping van derogatie-eisen of het niet verlenen van een derogatie kan worden verwacht indien de EU constateert dat Nederland onvoldoende doet aan bestrijding van mestfraude, de mestplafonds worden overschreden en er geen verbetering in de waterkwaliteit zichtbaar is. Begin september is duidelijk geworden dat de derogatie vanaf 2023 stapsgewijs afgebouwd zal gaan worden, en in 2026 geheel verdwenen is.

Bij vervallen van de derogatie kunnen melkveebedrijven minder mest toedienen en moet er meer mest worden geëxporteerd of verwerkt. Dit kan door het afsluiten van een Vervangende VerwerkingsOvereenkomst (VVO) ook met varkensbedrijven in de vorm van varkensmest. Omdat het fosfaatgehalte in varkensmest gemiddeld tweemaal zo hoog is als rundveemest, zijn de verwerkingskosten een factor twee lager en is dit economisch interessant. Zolang er voldoende verwerkingscapaciteit is, leidt dit voor de melkveesector tot hogere mestverwerkingskosten en als gevolg daarvan een beperkte daling van het aantal melkkoeien (en jongvee/overig rundvee). Indien de verwerkingscapaciteit ontoereikend is ontstaat nog meer concurrentie op de mestmarkt en zal verdringing van varkens- door rundveemest optreden. Naast een verdere daling van de melkveeaantallen kan dan ook het aantal varkens sterk dalen. Daarnaast kunnen arealen en rantsoenen veranderen (minder gras en meer snijmais, met mogelijk effect op de mestplaatsingsruimte). Ten slotte zal het kunstmestgebruik kunnen stijgen, waarbij het al dan niet toelaten van mineralenconcentraten als kunstmestvervanger een onzekere factor vormt. Indien deze toestemming er komt, zal een gedeelte van de mest op die wijze verwerkt kunnen worden en in een deel van de (extra) kunstmestvraag voorzien. Omdat dit nog geen vastgesteld of voorgenomen beleid is, wordt dit afgezien van de huidige omvang onder vrijstellingen niet meegenomen in de KEV.

Door de samenhangende effecten zitten er veel onzekerheden rond de situatie waarin derogatie zou komen te vervallen, wat het bepalen van een (enkelvoudig) onzekerheidsscenario bemoeilijkt. Daarnaast is er weinig recente informatie beschikbaar; sinds de berekeningen van De Koeijer et al.<sup>40</sup> uit 2016 is er geen nieuw onderzoek naar de effecten van het vervallen van derogatie meer gedaan<sup>41</sup>. Uitgaande van de situatie in 2013 gaven zij aan dat bij voldoende mestverwerkingscapaciteit het aantal melkkoeien met 2% daalt en het aantal varkens vrijwel gelijk blijft indien de derogatie vervalt. Wanneer de benodigde verwerkingscapaciteit voor de helft aanwezig is, zou het aantal melkkoeien met 5% dalen en het aantal varkens met 13%. Inmiddels is de situatie sterk veranderd met de invoering van de fosfaatrechten, afname in varkens aantallen (- 11% in 2021 ten opzichte van 2013, daalt naar verwachting verder tot - 16% ten opzichte van 2013 in 2030) en groei in mestverwerkingscapaciteit.

Voor de KEV2021 werd voor de onzekerheidsbandbreedte rond het mogelijk niet verlengen van de derogatie op basis van De Koeijer et al. uitgegaan van een mogelijke 5% afname van de melkveestapel in geval van de worst case situatie met ontoereikende mestverwerkingscapaciteit. De werkelijke waarde zal op basis van De Koeijer et al. tussen de 2 en 5% liggen, maar informatie voor een betere schatting ontbreekt. In de KEV2022 is breder naar het probleem gekeken en is een potentieel grotere afname van het aantal melkkoeien (door andere factoren dan verlies derogatie; zie volgende alinea), een gelijkblijvend aantal varkens (volgende paragraaf) en hoger kunstmestverbruik (paragraaf 2.7.6) verondersteld.

---

<sup>40</sup> T.J. de Koeijer, H.H. Luesink en P.W. Blokland (2016a). Effecten van derogatie op kosten van mestafzet, LEI-rapport 2016-024 en T.J. de Koeijer, J.F.M. Helming, H.H. Luesink en A.D. Verhoog (2016b). Effect derogatie op melkveehouderij, zuivelindustrie en zuivelcomplex. LEI Wageningen UR, LEI-nota 2016-045.

<sup>41</sup> Wel zijn er adviezen omtrent de omgang met derogatie uitgebracht door de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM), zie <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Projecten/Commissie-van-Deskundigen-Meststoffenwet-CDM/Documents/Derogatie.htm>

---

In de analyse voor de KEV2022 is als uitgangspunt gehanteerd dat het aantal fosfaatrechten bepalend is voor het melkvolume in Nederland. In feite wordt verondersteld dat vrijkomende productierechten van stoppende bedrijven volledig worden overgenomen door de blijvers. In het verleden, sinds de invoering van productierechten, is dit ook steeds het geval geweest. Dat wil niet zeggen dat dit in de toekomst ook vanzelfsprekend zo blijft:

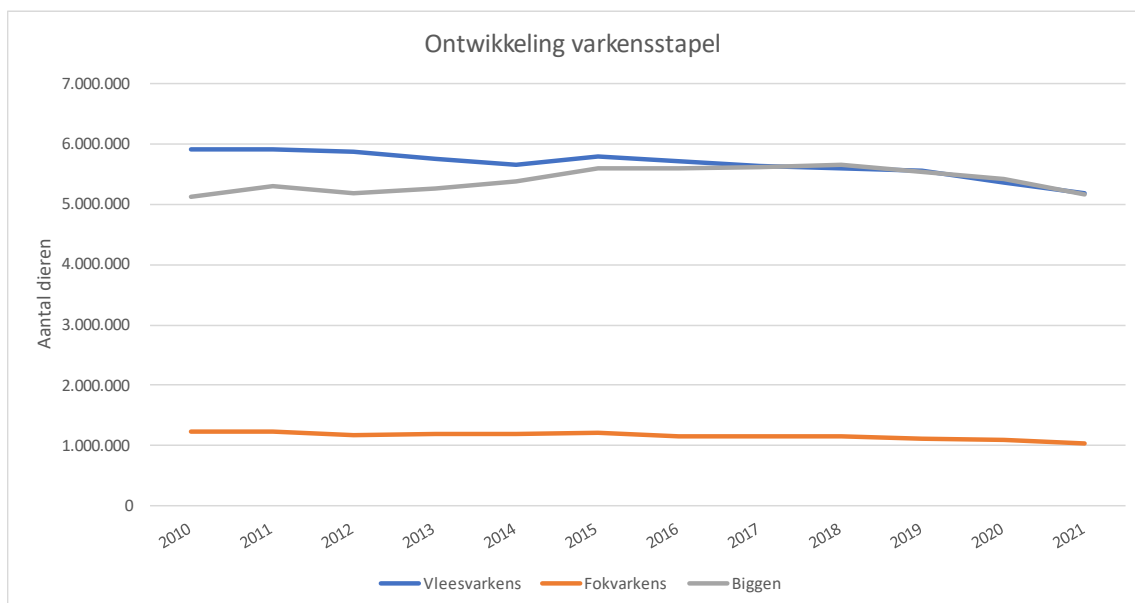
- a) In de verkennende studie van Beldman et al. (2020) is een basisscenario voor de ontwikkeling van de Nederlandse melkveehouderij richting 2030 doorgerekend. Hierbij is ook een gevoeligheidsanalyse gedaan. Die gevoeligheidsanalyse laat zien dat er ook economische omstandigheden kunnen optreden waarbij er onvoldoende groeicapaciteit is bij blijvende bedrijven om de fosfaatrechten van stoppers over te nemen, resulterend in een daling van het melkvolume van meer dan 10% ten opzichte van het basisscenario. Onvoldoende groeicapaciteit kan bijvoorbeeld optreden bij structureel lage melkprijzen in verhouding tot ontwikkeling van de kosten.
- b) Een tweede factor die ervoor kan zorgen dat het melkvolume lager uitpakt dan mogelijk op basis van het aantal fosfaatrechten, is de huidige onduidelijkheid rondom de vergunningssituatie van bedrijven. Er lopen diverse juridische procedures die het onduidelijk maken hoe het verder gaat met bijvoorbeeld de vergunningssituatie van PAS-melders en de regels rondom intern en extern salderen. De vraag is wat de impact hiervan is op de ontwikkelruimte van bedrijven op landelijk niveau en in welke mate bedrijven op slot gaan voor verdere ontwikkeling.

Daarnaast noemen Beldman et al. (2020) ook de Lbv als oorzaak voor een grotere onzekerheid in toekomstige melkveeaantallen. Dit is nog geen vastgesteld of voorgenomen beleid en speelt dus geen rol in de onzekerheid van het huidige beleid. Eerdergenoemde factoren geven echter voldoende aanleiding om een onzekerheidsscenario te definiëren met een 10% lager aantal melkkoeien en bijbehorend jongvee in 2030 (variant 1).

Voor de uitkomsten van de onzekerheidsanalyse zie paragraaf 3.8, Tabel 33 onder het respectievelijke nummer.

### 2.1.2 Varkens

Volgens de Landbouwtelling van april 2021 waren er in Nederland 11,37 miljoen varkens, waarvan 0,81 miljoen zeugen, 5,18 miljoen vleesvarkens en 5,38 miljoen overige varkens (biggen, opfokvarkens en beren), zie Tabel 2 en Figuur 2.2. De omvang van de varkenshouderij in Nederland is gereguleerd via een stelsel van productierechten. Er vindt handel plaats in rechten tussen stoppende bedrijven en uitbreidende bedrijven (dit kan ook in de vorm van leasen), leidend tot schaalvergroting maar het aantal varkens verandert hierdoor niet wezenlijk (afgezien van kleine verschuivingen tussen aantallen zeugen en vleesvarkens).



**Figuur 2.2** Ontwikkeling van aantallen varkens tussen 2010-2021 (bron: Landbouwtelling; CBS, 2022).

In de praktijk blijkt dat het aantal rechten in Nederland vrijwel volledig benut wordt. Er is een beperkte latente ruimte in de varkensproductierechten in Oost-Nederland, in de orde van grootte van 5% van de in die regio beschikbare rechten. Deze latente ruimte van ca. 135.000 varkensrechten bestaat al jaren, maar zou nog opgevuld kunnen worden. In de raming wordt ervan uitgegaan dat deze latente ruimte ook in de toekomst blijft bestaan, maar hiervoor is wel een onzekerheidsscenario gedefinieerd. Een krimp in aantal dieren vindt dus alleen plaats als er rechten onttrokken worden, zoals in de Saneringsregeling varkenshouderij (Srv) het geval was. Hierbij is geen rekening gehouden met een mogelijk effect door aanpassing of compleet vervallen van de derogatie, daar dit op de peildatum van 1 mei 2022 nog geen vastgesteld of voorgenomen beleid was (zie verder onder het kopje onzekerheden).

### Saneringsregeling varkenshouderij (Srv)

De regeling had oorspronkelijk een budget van 120 miljoen euro vanuit het Regeerakkoord 2017, later uitgebreid met 60 miljoen euro uit het Urgenda-pakket. Vanwege de initieel grote belangstelling, heeft de minister van LNV in 2020 aangekondigd extra budget (275 miljoen euro) beschikbaar te stellen vanuit het Investeringspakket voor structurele stikstofaanpak<sup>42</sup>, zodat alle bedrijven die zich hebben aangemeld en voldoen aan de eisen, ook daadwerkelijk kunnen worden opgekocht. Door grootschalige uitbraken van Afrikaanse varkenspest in Zuidoost-Azië vanaf 2018 en in 2021 ook Duitsland en België, lagen de marktprijzen voor varkens en biggen echter fors hoger dan gebruikelijk. Hierdoor kan de vergoeding niet toereikend zijn geacht en zijn toekomstplannen gewijzigd. Naar verwachting heeft dit een rol gespeeld in een verminderde belangstelling voor feitelijke deelname aan de Srv, en het budget is dan ook niet uitgeput. Een belangrijk deel van het restant (133 miljoen euro), is doorgeschoven naar de Maatregel Gerichte Aankoop en beëindiging veehouderijen (MGA; voorheen de gerichte uitkoop piekbelasters). Uit informatie over de voortgang van de Srv vanuit RVO blijkt dat ongeveer 60% van de bedrijven waarvan de aanvraag is goedgekeurd deelneemt aan de regeling. In de KEV2021 kwam de krimp van het aantal varkens daardoor naar schatting op 6% uit (gedifferentieerd naar 8% zeugen en overige varkens, en 5% vleesvarkens)<sup>43</sup>.

Uiteindelijk hebben 278 bedrijven deelgenomen aan de Srv, met in totaal circa 580.000 varkensseenheden. Ten opzichte van de in 2019 aanwezige varkensseenheden (8.663.000) zal de krimp op circa 6,7% uitkomen, dus in lijn met de eerdere schattingen. Wel lijkt dat de differentiatie naar

<sup>42</sup> <https://www.aanpakstikstof.nl/binaries/aanpakstikstof/documenten/kamerstukken/2020/04/24/kamerbrief-24-april-2020-structurele-aanpak/Kamerbrief+24+april+voortgang+stikstofproblematiek+structurele+aanpak.pdf>

<sup>43</sup> R. Hoste, P. Bens en C. Wattel, 2018. Economische analyses voor de Sanerings- en beëindigingsregeling. Wageningen, Wageningen Economic Research, rapport 2018-118b



---

enerzijds zeugen en overige varkens, en anderzijds vleesvarkens niet terecht was, en vond de daling gelijkmatig over beide categorieën plaats. Bij de interpretatie van de getallen dient er rekening mee gehouden te worden, dat de krimp tussen 2019 en 2021 plaatsvond en dus tot uitdrukking komt in de Landbouwtellingen van 2020 tot 2022. Met andere woorden het effect is nog niet volledig zichtbaar in de emissies voor 2020 (of de voorlopige cijfers 2021). In de raming komt het lagere aantal varkens tot uitdrukking in de cijfers voor 2025 en daarna, tezamen met het effect van de MGA.

### **Interim Omgevingsverordening Noord-Brabant**

De Interim Omgevingsverordening Noord-Brabant (specifiek provinciaal beleid voor emissiearme stallen) zal mogelijk leiden tot extra krimp in het aantal varkens in de provincie Noord-Brabant. Aangezien de rechten niet uit de markt genomen worden, zal dit uitsluitend leiden tot een regionale verschuiving, maar niet tot een krimp in aantal varkens op nationaal niveau.

### **Maatregel Gerichte Aankoop en beëindiging veehouderijen (MGA)**

De MGA geeft provincies de mogelijkheid om piekbelasters in de nabijheid van Natura 2000-gebieden gericht aan te kopen of te laten beëindigen.

Voor deze regeling is een budget beschikbaar van 350 miljoen euro, plus 133 miljoen euro vanuit het restant budget van de Srv-regeling, in totaal dus 483 miljoen euro. Uitgaande van een verdeling van dit budget over de sectoren als volgt: 50% melkvee, 25% varkens en 25% pluimvee (gebaseerd op Van den Born et al., 2020), betekent dit een beschikbaar budget voor de varkenssector van circa 120 miljoen euro. Net als bij melkvee is er hierbij vanuit gegaan dat volledige budget besteed kan worden<sup>44</sup> en de voorwaarden van de 1<sup>e</sup> tranche (ook wel bekend als Regeling provinciale aankoop veehouderijen nabij natuurgebieden, Rpav) gelijk blijven voor de 2<sup>e</sup> tranche (MGA-2).

Voor een inschatting van het aantal bedrijven dat hiermee aangekocht kan worden, en de te verwachten krimp in aantal dieren, is uitgegaan van berekeningen ter voorbereiding van de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv)<sup>45</sup>. Hierbij is uitgegaan van een vergoeding van 110% van de waarde van de stallen en 100% vergoeding van de productierechten. De vergoeding van de stallen is daarbij hoger dan voorgesteld, anticiperend op de mogelijke uitkomst van de internetconsultatie<sup>46</sup> en vooralsnog ogenschijnlijk tegenvallende belangstelling (zie vorige paragraaf). Ondanks dat uit analyses blijkt dat een vergoeding van 65% zoals in de Srv vanuit financieel oogpunt afdoende zou moeten zijn (Hoste et al., 2021), wordt dit in praktijk door veehouders als te krap ervaren. Bij een hogere vergoeding van de stallen dan in de Srv, is de aanname dat dat positief uitpakt voor de aantrekkelijkheid van de regeling en daarmee de kans vergroot dat het budget ook benut zal worden. In de loop van 2021 is het marktsentiment duidelijk negatiever geworden (duur voer, onvoldoende prijsstijging voor de biggen en varkens), wat al een tijdje aanhoudt. Dat kan de deelnamebereidheid van varkenshouders eveneens versterken als de regeling op korte termijn opengesteld zou worden.

Voor varkens bedraagt de gemiddelde vergoeding € 463 per recht (voor recht + stal), en kunnen er dus zo'n 260.000 rechten uit de markt genomen worden. Op een totaal van ongeveer 8,6 mln. is dat een krimp van circa 3,0%, wat overeenkomt met ruim 100 bedrijven (bij gemiddelde omvang). In de KEV2021 werd de MGA nog als voorgenomen beleid gezien onder de naam gerichte uitkoop piekbelasters. Er werd daarbij uitgegaan van een gelijke verdeling van het budget over vlees- en fokvarkens resulterend in een afname met 123.000 vleesvarkens (- 2,3% t.o.v. 2020) en 23.000 zeugen (- 2,6% t.o.v. 2020), te realiseren tussen 2021 en 2025. De huidige verwachting ligt in lijn met de budgetverhoging vanuit de Srv navenant hoger.

---

<sup>44</sup> Met een eventuele herbestemming van gelden als het budget voor de pluimveehouderij niet besteed kan worden (zie paragraaf 2.1.3) is geen rekening gehouden.

<sup>45</sup> R. Hoste, C. Daatselaar, A. Beldman, P. van Horne, R. Bergevoet, L. Puister en M. Benus, 2021. Financiële gevolgen voor veehouderijbedrijven van deelname aan de Lbv; Ex ante analyse Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties. Wageningen Economic Research, rapport 2021-119.

<sup>46</sup> Zie <https://www.internetconsultatie.nl/mga2/b1> Bij melkvee is geen hogere vergoeding voor de stallen aangenomen, daar de grondaankoop reeds een onzekere factor vormt.

---

Zowel de Srv, de Brabantse Interim Omgevingsverordening als de MGA zijn onderdeel van het vastgestelde beleid. Effecten daarvan worden meegenomen in de verwachte ontwikkeling van de dieraantallen. Voor (het restant van) de Srv en de MGA komen deze in uitdrukking in de dieraantallen voor 2025 waarna geen verdere afname meer verondersteld wordt. Het effect van de Interim Omgevingsverordening wordt op nationale schaal nihil geacht.

### **Actuele marktontwikkelingen**

De wereldwijde uitbraak van corona heeft weliswaar gevolgen gehad voor de afzetpatronen, de vleesverwerkingscapaciteit, en de prijsvorming maar dit heeft niet geleid tot een meetbaar effect op de totale productie van varkensvlees in Nederland. Wel is de marktsituatie matig: Afrikaanse varkenspest in sommige EU-lidstaten, inclusief Duitsland, zorgt voor een verstoring van de marktsituatie in de EU, omdat deze lidstaten beperkt zijn in hun exportmogelijkheden naar derde landen. Mede omdat de vraag vanuit China tegenvalt, is de Europese markt ruim voorzien. Daar komt bij dat de voerprijzen sinds 2020 een stijgende tendens vertonen, wat door de oorlog in Oekraïne vanaf het voorjaar van 2022 nog duidelijk versterkt is. Vanaf juli 2022 zijn de voerprijzen echter weer wat aan het dalen. Deze matige marktsituatie kan de aantrekkelijkheid van saneringsregelingen versterken maar dit kan omslaan als de marktsituatie voor de varkenshouderij verbetert.

Vanwege hoge vaste kosten en het dierrechtensysteem zal het aantal gehouden varkens in Nederland niet snel beïnvloed worden door de economische omstandigheden. Vaste kosten zijn voor de meeste ondernemers te hoog om stallen leeg te laten staan. Al met al wordt geen invloed van de marktomstandigheden op de varkensproductie in Nederland verwacht. In de raming wordt daarom alleen rekening gehouden met een afname in het aantal beschikbare varkenseenheden als gevolg van de Srv en MGA. In totaal gaat het hierbij om naar verwachting 9,7% van de in 2019 beschikbare rechten. Naar verwachting komt een kwart van de daling door de Srv in uitdrukking in de dieraantallen van 2020, voor driekwart in 2021 en volledig in 2022. Op basis daarvan zou in 2021 een daling met 5,0% verwacht worden, volgens de Landbouwtelling nam het aantal dieren tussen 2019 en 2021 echter met 6,9% af. Omdat hier geen directe verklaring voor is, zijn resterende afname door de Srv en het effect van de MGA op de dieraantallen van 2021 geprojecteerd. Hierdoor komt de daling in het aantal dieren in 2030 met 12,4% hoger uit dan alleen op basis van de opkoopregelingen verwacht mag worden.

Aangezien er alleen productierechten nodig zijn voor zeugen, vleesvarkens en opfokdieren, en niet voor biggen, en de dierproductiviteit autonoom toeneemt, zal het aantal biggen relatief stijgen. Daardoor neemt het aantal overige varkens minder af dan van zeugen en vleesvarkens, en vertoont autonoom een stijgende tendens.

### *Onzekerheden*

Naast de Srv en de MGA zijn er nog geen concrete beleidsmaatregelen die tot lagere aantallen varkens zouden kunnen leiden. De (voorlopige) voorwaarden van de Lbv zijn inmiddels gepubliceerd, daar dit na de peildatum van 1 mei 2022 was wordt dit binnen de huidige ronde van de KEV niet meegenomen. Nu tevens bekend is dat de derogatie afgebouwd wordt, zou verdringing van varkens- door rundveemest kunnen optreden en daarmee een afname in varkens aantallen (zie ook onderdeel onzekerheden van de vorige paragraaf). Omdat het aantal varkens sinds de studies Van de Koeijer et al. (2016a en b) al met meer dan 10% is gedaald en door de Srv en MGA nog verder zal afnemen, is geen onzekerheidsanalyse met lagere aantallen varkens uitgevoerd.

Zowel de fosfaat- als stikstofexcretie van varkens lag op basis van voorlopige cijfers over 2021 ruim 11% onder het sectorplafond. Gegeven de stikstofproblematiek en daarmee gepaard gaande opkoopregelingen is een uitbereiding van het aantal beschikbare varkensrechten echter niet realistisch. Hogere aantallen varkens in 2030 dan nu geraamd zijn alleen mogelijk als de belangstelling voor de Srv en MGA tegenvalt, of dat de moeilijk opvulbare latente ruimte in Oost-Nederland benut gaat worden. Omdat de Srv zich in de afrondende fase bevindt is het effect inmiddels goed in te schatten. Hoewel de voorwaarden van de MGA duidelijk gunstiger zijn lijkt ook hier sprake van enige terughoudendheid te zijn er aan deel te nemen<sup>47</sup>.

---

<sup>47</sup> Zie <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2022/04/07/minister-van-der-wal-in-gesprek-met-zestig-bedrijven-over-stoppen>

---

Om die redenen is een onzekerheidsscenario met een hoger aantal varkens in 2030 gedefinieerd, waarbij aangenomen wordt dat (net als bij de Srv) ongeveer een derde van het budget van de MGA niet besteed kan worden. Het is ook mogelijk dat de uiteindelijke kosten hoger liggen dan eerder ingeschat, en daardoor minder varkensrechten kunnen worden opgekocht. Daarnaast wordt er in deze onzekerheidsanalyse vanuit gegaan dat de latente ruimte in Oost-Nederland ingevuld wordt. Dit komt tezamen overeen met  $260.000 \times 1/3 + 135.000 = \text{ca. } 220.000$  varkensrechten, 2,6% van de in 2020 beschikbare rechten. Het gaat dan om 105.000 vleesvarkens en 20.000 zeugen extra in 2030 (variant 2).

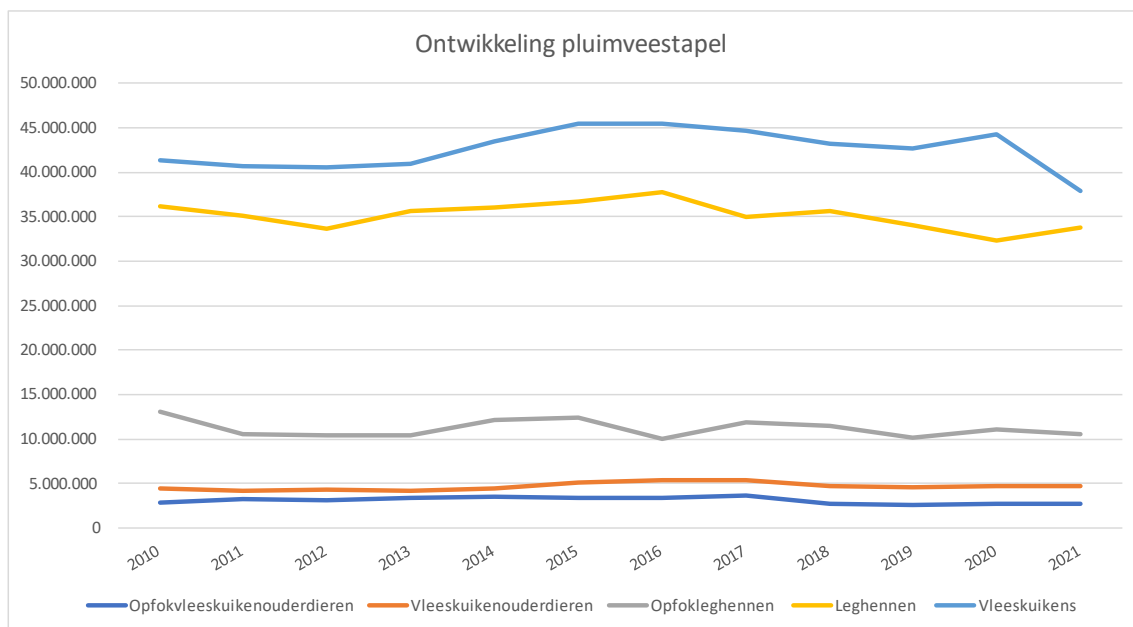
Voor de uitkomsten van de onzekerheidsanalyse zie paragraaf 3.8, Tabel 33 onder het respectievelijke nummer.

### 2.1.3 Pluimvee

Voor de middellange termijn worden geen grote veranderingen verwacht in aantallen pluimvee. Wel zal de komende jaren via veranderingen in de marktvrage vanuit de Nederlandse supermarkten het aantal vleeskuikens afnemen. Door een kleiner aantal dieren per m<sup>2</sup> kunnen op het bestaande staloppervlak minder dieren gehouden worden, en nieuwbouw ligt vergunningstechnisch gezien niet eenvoudig. Verwacht wordt dat medio 2025 het aantal vleeskuikens en vleeskuikenouderdieren 5% lager is dan het aantal vleeskuikens in 2021.

Via de pluimveerechten is er een bovengrens aan het aantal stuks pluimvee. Pluimveerechten blijven voorlopig bestaan. Pluimveerechten zijn de laatste jaren relatief duur en alle rechten worden volledig benut omdat het inkomen in de pluimveesector de laatste jaren redelijk tot goed was. Factoren die verder een rol spelen zijn de marktvrage en concurrentie:

- Marktvrage naar eieren en pluimveevlees is goed. In Nederland en de omliggende landen (export) blijft de vrage gelijk of neemt toe. Dit zal de komende jaren naar verwachting niet veranderen.
- De concurrentiepositie met derde landen is zwak, maar deze handel is gereguleerd via quota en invoerheffingen. Dit zijn EU-regelingen en er worden de komende jaren geen grote veranderingen verwacht in regelgeving en hoeveelheden geïmporteerde pluimveeproducten. Wel kan een mogelijk akkoord met de Mercosur-landen (o.a. Brazilië) via een grotere import de druk op de markt voor pluimveevlees vergroten. Dit kan eventueel opgevangen worden door de grotere vrage in de EU-markt. Met Oekraïne heeft de EU ook een handelsverdrag met vrije invoer van eieren en pluimveevlees binnen quota. Veranderingen in deze overeenkomst of toetreding van de Oekraïne tot de EU kunnen gevolgen hebben voor de rendementen in de pluimveehouderij en daarmee de pluimveeproductie. Op dit moment is niet mogelijk hiervoor een verantwoorde schatting te geven.



**Figuur 2.3** Ontwikkeling van aantallen pluimvee tussen 2010-2021 (bron: Landbouwtelling; CBS, 2022).

De pluimveesector kent een aantal deelsectoren die apart zijn weergegeven in Figuur 2.3: opfokleghennen en leghennen in de eierketen, en opfokvleeskuikenouderdieren, vleeskuikenouderdieren en vleeskuikens in de keten voor kuikenvlees. De deelsectoren opfokvleeskuikenouderdieren, vleeskuikenouderdieren en opfokleghennen hebben relatief kleine aantallen dieren die de laatste jaren min of meer stabiel zijn. Als uitgangspunt voor een prognose voor 2025 wordt voor opfokleghennen het gemiddelde genomen van de aantallen in 2020 en 2021. Voor vleeskuikenouderdieren is dat ook het gemiddelde van de jaren 2020 en 2021 maar dan met dezelfde krimp (5%) als bij de vleeskuikens. Deze aantallen blijven naar verwachting gelijk richting 2030, 2035 en 2040.

De ontwikkeling van het aantal leghennen laat schommelingen zien in de Landbouwtelling. Onduidelijk is of de coronacrisis invloed had op de aantallen geteld in 2021. Het aantal leghennen ouder dan 18 weken was in 2020 en 2021 respectievelijk 32,4 en 33,7 miljoen. Dit zijn minder leghennen dan de voorgaande jaren, maar een reden hiervoor is niet aan te wijzen. In de KEV2021 werd geopperd dat mogelijk een deel van de pluimveerechten voor vleeskuikens gebruikt wordt, daarvan lijkt echter geen sprake meer. Het is niet de verwachting dat het aantal leghennen de komende jaren gaat afnemen. Voor 2025 kan het gemiddelde van de jaren 2020 en 2021 genomen worden. Ook richting 2030, 2035 en 2040 worden geen veranderingen verwacht.

Het aantal vleeskuikens is vrij stabiel, maar door een andere bron van de dieraantallen is hier in 2018 een trendbreuk in opgetreden (zie de discussie in Vonk et al., 2020). Het aantal dieren in de Landbouwtelling benaderde het aantal dierplaatsen (hokcapaciteit). Dit is niet het gemiddeld aantal aanwezige dieren, en voor de berekening van de emissies of nutriëntenexcretie is het belangrijk hierin onderscheid te maken. Door de reguliere leegstand tussen rondes is het verschil tussen de opgegeven en daadwerkelijk aanwezige aantallen dieren circa 15%. Hier wordt in de emissieberekeningen rekening mee gehouden. De telling van 2021 is sterk beïnvloed door de coronacrisis. Door de lage prijzen was er veel leegstand en vleeskuikenhouders kwamen in aanmerking voor een Tegemoetkoming Vaste Lasten (TVL) ter compensatie. Voor de prognose is daarom het aantal van de Landbouwtelling over 2020 (44,3 miljoen) als basis genomen.

### **Maatregel Gerichte Aankoop en beëindiging veehouderijen (MGA)**

Vanuit de overheid is er met de MGA vastgesteld beleid voor opkoop, maar vooralsnog lijkt de deelname aan deze regeling erg tegen te vallen en is er nog geen enkel bedrijf opgekocht (zie paragraaf 2.1.1). In het voorjaar van 2022 voerden de provincies gesprekken met 70

---

landbouwbedrijven, waaronder enkele pluimveebedrijven over opkoop middels de MGA. De verwachting is dat, gezien de inkomenssituatie in de sector, er vrijwel geen pluimveebedrijf aan de opkoop zal deelnemen. In de raming is hier dan ook geen rekening mee gehouden, net als met een mogelijke herbestemming van het budget bijvoorbeeld bij een andere veehouderijsector of als onderdeel van een andere regeling.

### **Langzaam groeiende vleeskuikens**

De laatste jaren is er een ontwikkeling geweest waarbij steeds meer vleeskuikenhouders langzaam groeiende kuikens houden. In 2014 was het aandeel circa 5% en dit is gestaag toegenomen tot 40-45% in 2021. Dit betekent dat de samenstelling op basis van soort kuiken en houderijsysteem verandert. Dit kan gevolgen hebben voor berekeningen van emissies en nutriëntenexcretie, wat in de WUM-berekeningen meegewogen wordt doordat per dier meer gevoerd wordt.

Medio 2021 hebben alle grote Nederlandse supermarktketens besloten over te schakelen naar pluimveevlees van scharrelkuikens met het Beter Leven keurmerk 1 ster. Deze kuikens groeien langzamer dan de gangbare vleeskuikens en worden gehouden bij een lagere bezetting. De verwachting is dat in 2023 in het vers segment in de Nederlandse supermarkt nog uitsluitend pluimveevlees met het Beter Leven keurmerk 1 ster verkocht wordt. Pluimveehouders spelen hierop in door het houden van langzamer groeiende kuikens van andere rassen, verlaging van de bezetting en het bouwen van een overdekte uitloop. De houderij van gangbare kuikens (ook bekend als 'Kip van Morgen' of 'supermarkt kip') zal dus verdwijnen in Nederland. Na omschakeling naar Beter Leven keurmerk 1 ster kunnen, op basis van de huidige totale staloppervlakte in Nederland, 10 tot 15% minder vleeskuikens gehouden worden. Hoewel het lastig is om een vergunning te krijgen zullen toch nieuwkomers een stal bijbouwen of zullen bestaande bedrijven uitbreiden. Ook is het mogelijk dat een deel van de Beter Leven 1 ster vleeskuikens wordt aangevoerd vanuit het buitenland. De verwachting is dat in 2025 het totaal aantal vleeskuikens 5% lager is. Daarbij zijn ook de aantallen (opfok-)vleeskuikenouderdieren vanaf 2025 met 5% verlaagd in lijn met de verwachte afname bij de vleeskuikens. Het aandeel langzaam groeiende kuikens is in 2025 waarschijnlijk de helft van het totale aantal vleeskuikenplaatsen. Naast de veranderingen in het Nederlandse supermarktschap zal ook de vraag van de buitenhuishoudelijke markt ('foodservice') en de verwerkende industrie veranderen. Een deel van de bedrijven wil in 2026 voldoen aan het 'European Chicken Commitment'. Ook dan zal een deel van de vleeskuikenhouders overschakelen naar een langzaam groeiend ras en een lagere bezetting. Op dit moment is nog niet in te schatten wat hiervan de gevolgen zijn voor het aantal vleeskuikens in Nederland.

### *Onzekerheden*

Voor pluimveeaantallen zijn (net als in de KEV2021) geen onzekerheidsanalyses uitgevoerd. Omdat de pluimveerechten vrijwel maximaal benut worden is er geen ruimte voor een groei van het aantal dieren. Doordat ervan uit wordt gegaan dat er in 2025 5% minder vleeskuikens zijn door het Beter Leven keurmerk, zou het mogelijk zijn dat het aantal vleeskuikens na 2025 weer zou kunnen gaan stijgen tot het aantal rechten wanneer hiervoor staloppervlak beschikbaar komt. Daartegenover staat dat het aantal dieren de komende jaren mogelijk kan afnemen door de MGA, waarbij pluimveerechten doorgehaald worden. De goede marktverwachtingen geven echter geen aanleiding om een afname van betekenis te kunnen veronderstellen. Voor de Lbv geldt feitelijk hetzelfde, maar omdat de voorwaarden daarvan na de peildatum van 1 mei 2022 gepubliceerd zijn wordt deze in de huidige ronde van de KEV nog niet als vastgesteld of voorgenomen beleid meegenomen.

Ten tijde van het opstellen van de uitgangspunten (juni 2022) was er al enige tijd sprake van een vogelgriepuitbraak. Deze komen in de winter vaker voor maar de zorgen hierover zijn duidelijk toegenomen, omdat hier nu ook in de zomer sprake van was. Verder zijn de energie- en grondstoffenprijzen sterk gestegen, onder meer vanwege de oorlog in Oekraïne. Eventuele structurele effecten hiervan op de pluimveestapel, zijn in deze studie niet in kaart gebracht.

---

## 2.2 Kengetallen melkvee

In deze paragrafen wordt een beschrijving gegeven van de belangrijkste kengetallen die gebruikt zijn voor de berekening van de stikstof- en fosfaatexcretie bij melkvee. Dit zijn de rantsoensamenstelling, stikstof- en fosforgehalten van rantsoencomponenten (ruwvoer en krachtvoer), de verteerbaarheid van ruw eiwit, het lichaamsgewicht en de melkproductie per koe, en het aandeel beweiding. Daarnaast worden de kengetallen voor de berekening van methaanemissie uit pensfermentatie beschreven.

Er wordt een gemiddelde genomen van de laatste 3 door WUM gerapporteerde jaren<sup>48</sup>, maar als de variatie van jaar tot jaar door weersinvloeden groot kan zijn 5 jaren met weglating van de hoogste en laagste waarneming. Voor de zichtjaren wordt voor deze uitgangspunten hetzelfde gemiddelde genomen (dus uitgangspunten 2025, 2030, 2035 en 2040 zijn gelijk), met uitzondering van melkproductie en lichaamsgewicht per koe.

### 2.2.1 Stikstof- en fosforgehalten in het rantsoen

De samenstelling van rantsoenen is erop gericht te voldoen aan de energie- en stikstofbehoefte van het melkvee. Boeren zullen doorgaans streven naar een optimaal rantsoen met betrekking tot de energie die netto beschikbaar is voor productiedoelinden, en metaboliseerbaar eiwit. Vervolgens zal gekeken worden naar de gevolgen hiervan voor de stikstof- en fosforexcretie van de dieren, om de mestplaatsingsruimte zo goed mogelijk te kunnen benutten.

In de WUM-berekeningen wordt voor melkvee onderscheid gemaakt in de rantsoencomponenten kuilgras en hooi, snijmais, weidegras, krachtvoer en natte bijproducten. Het ligt niet in de lijn der verwachting dat de rantsoensamenstelling substantieel gaat wijzigen met een toename van de melkproductie per koe, aangezien dit in de voorgaande decennia ook niet het geval is geweest. Nagegaan wordt of gegeven de ontwikkelingen in de arealen (zie paragraaf 2.6.1) en snijmaisproductie (paragraaf 2.6.3) aan de vraag voldaan kan worden. Het is mogelijk dat de eiwitproductie van eigen land zal toenemen, om de externe aanvoer (krachtvoer, natte bijproducten) te verlagen. Daarbij speelt ook de beweging naar klaverrijk grasland een rol. Anderzijds kan de transitie richting een meer natuurinclusieve landbouw met meer kruidenrijk grasland leiden tot lagere N-gehalten (en N-verteerbaarheden). Deze ontwikkelingen zouden kunnen leiden tot veranderingen in rantsoensamenstelling, maar de kennis is nog onvoldoende en de ontwikkelingen te onzeker om in te schatten in hoeverre dit zal optreden.

Er is aangenomen dat de chemische samenstelling van het ruwvoer niet veel verandert bij vastgesteld beleid, omdat er weinig verandert aan de bemesting met naar verwachting onveranderde gebruiksnormen (in de KEV2022 wordt uitgegaan van voortzetting van de derogatie, zie inleiding van dit hoofdstuk). Omdat de stikstof- en fosforgehalten in ruwvoer sterk worden beïnvloed door het weer en de groeiomstandigheden waarin het gewas geoogst wordt, is voor de ramingen voor de gehalten van het rantsoen in 2030 en andere zichtjaren uitgegaan van het gemiddelde van de jaren 2017-2021, exclusief de hoogste en de laagste waarden (Tabel 3). Deze werkwijze wordt ook toegepast bij de berekening van mestproductie in het kader van mestplafonds; hierover zijn afspraken gemaakt met de EU.

Zowel in het N- als P-gehalte van melkveekrachtvoer leek enkele jaren een trend aanwezig te zijn; tussen 2016 en 2019 is het N-gehalte ieder jaar afgenomen. Dit kan een gevolg zijn van toegenomen aandacht van de voersector hiervoor, en zou een indicatie kunnen geven van het effect door mogelijke aanscherping van het beleid<sup>49</sup>. Het N-gehalte is in 2020 echter gestabiliseerd en in 2021 weer toegenomen. Het is ook de vraag in hoeverre het N-gehalte nog kan dalen voordat de ermee

---

<sup>48</sup> Zie de publicatiereeksen 'Dierlijke mest en mineralen' en 'Emissies naar lucht uit de landbouw' van het CBS.

<sup>49</sup> Zie in het kader van deze discussie tevens het CDM-advies 'Vermindering ammoniakemissies door minder eiwit in krachtvoer van melkvee', [https://www.wur.nl/upload\\_mm/3/d/3/5d41293b-3327-491b-99b4-3cb13543c173\\_2014338\\_CDM%20Advies%20Vermindering%20ammoniakemissies%20door%20minder%20eiwit%20in%20krachtvoer%20van%20melkvee.pdf](https://www.wur.nl/upload_mm/3/d/3/5d41293b-3327-491b-99b4-3cb13543c173_2014338_CDM%20Advies%20Vermindering%20ammoniakemissies%20door%20minder%20eiwit%20in%20krachtvoer%20van%20melkvee.pdf)

samengaande lagere N-verteerbaarheden het effect tenietdoen (zie de volgende paragraaf). Dit soort aspecten worden onderzocht, ook in praktijkpilots als Koe en Eiwit<sup>50</sup>.

**Tabel 3** N- en P-gehalten in rantsoenen van melkvee in 2017-2021 en de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040. t-1 betreft in het voorgaande jaar geoogst product, dat in jaar t gevoerd wordt en t is product uit de lopende jaargang. De grijs gemarkeerde getallen zijn de hoogste en laagste waarden in de periode 2017-2021, die niet zijn meegenomen in de berekening van het gemiddelde.

		2017	2018	2019 <sup>a)</sup>	2020	2021	V / VV 2025-2040
N-graskuil t-1	g N/kg ds	27,04	29,44	28,78	29,12	29,28	29,06
N-graskuil t	g N/kg ds	29,44	30,53	29,12	29,28	25,76	29,28
P-graskuil t-1	g P/kg ds	3,90	3,97	3,82	3,61	3,42	3,78
P-graskuil t	g P/kg ds	3,97	3,74	3,61	3,42	3,73	3,69
N-snijmais t-1	g N/kg ds	10,72	11,04	11,984	12,48	12,16	11,73
N-snijmais t	g N/kg ds	11,04	11,984	12,48	12,16	11,20	11,78
P-snijmais t-1	g P/kg ds	2,08	1,83	1,89	1,86	1,78	1,86
P-snijmais t	g P/kg ds	1,83	1,89	1,86	1,78	1,80	1,83
N-vers gras	g N/kg ds	31,20	31,18	32,16	31,04	31,04	31,14
P-vers gras	g P/kg ds	4,05	3,90	3,67	3,37	3,90	3,82
N-melkveekrachtvoer	g N/kg	30,49	29,73	28,34	28,78	29,16	29,22
P-melkveekrachtvoer	g P/kg	4,14	4,13	4,10	4,31	4,42	4,19

<sup>a)</sup> Het gehalte van t-1 wordt normaliter gebruikt als samenstelling van het voer tot en met de weideperiode van jaar t. Door de extreme weersomstandigheden en de lage oogst in 2018 is ervan uitgegaan dat er tot de weideperiode van 2019 niet voldoende graskuil was en er aangevuld werd met voorraden.

In de praktijk worden hoge of lage waarden in ruwvoer gecompenseerd via het krachtvoer. Door het weglaten van de hoogste en laagste waarneming, zou mogelijk een bias kunnen ontstaan omdat hierdoor deze verhouding tussen de jaren niet altijd opgaat. Beschouwing van de resultaten zonder weglating, toont evenwel dat hiervan geen sprake is.

### 2.2.2 Verteerbaarheid eiwit

De ammoniakemissie wordt sterk bepaald door het ammoniakale deel van de stikstof in de excretie, de zogenaamde TAN ('Total Ammoniacal Nitrogen'). Het aandeel TAN in de stikstofexcretie van melkvee wordt berekend uit de verteerbaarheid van ruw eiwit in kuilgras, vers gras, snijmais, natte bijproducten, eiwitarm en eiwitrijk krachtvoer. Gegevens over voedermiddelen zijn afkomstig uit verschillende bronnen (zie Bijlage 1), waarbij door WUM een onderscheid naar eiwitarm en eiwitrijk aangebracht wordt in de krachtvoercijfers van RVO. Deze indeling en rekensystematiek wordt ook in de raming aangehouden.

Er wordt in de ramingen aangenomen dat er gemiddeld weinig zal veranderen in 2030 en de doorkijk naar 2040. Jaarlijkse schommelingen van het ruwvoer en dientengevolge van de samenstelling van het krachtvoer zullen optreden door het weer, maar er wordt in deze raming geen rekening gehouden met effecten van klimaatverandering op de ruwvoersamenstelling. Net zoals voor de stikstof- en fosforgehaltes wordt voor de verteerbaarheid van ruw eiwit/stikstof in 2030 het gemiddelde genomen van de laatste vijf beschikbare jaren, exclusief de hoogste en de laagste waarden (Tabel 4). Voor ruwvoer wordt de periode 2017-2021 genomen en voor krachtvoer en natte bijproducten 2016-2020, omdat ten tijde van de ramingen hierover nog geen nieuwe cijfers bekend waren. De overige zichtjaren 2025, 2035 en 2040 worden gelijk verondersteld aan 2030.

Omdat de fecale N-verteerbaarheid tevens afhangt van het niveau van N-opname door melkvee, zal hierin een optimum gezocht moeten worden. Bij een sterke daling van het ruw eiwit-/stikstofgehalte in het rantsoen, neemt tevens de N-verteerbaarheid af<sup>51</sup>. In dat geval is het niet langer mogelijk de N-

<sup>50</sup> <https://koeeneiwit.nl/>

<sup>51</sup> A. Bannink, J.W. Spek, J. Dijkstra en L.B. Sebek (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* 2:66.

verteerbaarheid voor iedere rantsoencomponent apart te schatten zoals in de raming het geval is (Tabel 4). Deze moet dan geschat gaan worden vanuit de totale N-opname met alle componenten in het rantsoen (weidegras, graskuil, maiskuil, eiwitarm en eiwitrijk krachtvoer). Echter, in deze raming was hier voornamelijk geen noodzaak voor omdat de aangenomen N-gehalten niet al te sterk dalen (Tabel 3).

**Tabel 4** *Fractie verteerbaar ruw eiwit in rantsoencomponenten van melkvee in 2016-2021 en de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040. De grijs gemarkeerde getallen zijn de hoogste en laagste waarden in de periode 2016-2021, die niet zijn meegenomen in de berekening van het gemiddelde.*

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	V / VV 2025-2040
Vers gras	a)	0,83	0,82	0,83	0,82	0,82	0,82
Kuilgras	a)	0,76	0,76	0,76	0,76	0,75	0,76
Snijmais	a)	0,41	0,43	0,47	0,47	0,46	0,45
Natte bijproducten	0,72	0,72	0,72	0,73	0,73	a)	0,72
Eiwitarm krachtvoer	0,78	0,79	0,78	0,78	0,78	a)	0,78
Eiwitrijk krachtvoer	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	a)	0,84

a) Omdat fracties voor natte bijproducten/krachtvoer voor 2021 nog niet bekend zijn, wordt voor ruwvoer het gemiddelde over 2017-2021 berekend en is bij krachtvoer 2016-2020 genomen.

### 2.2.3 Lichaamsgewicht en melkproductie per koe

Er wordt aangenomen dat het lichaamsgewicht van een melkkoe toeneemt van 650 kg in 2021 naar 700 kg in 2040, omdat koeien extra voer opnemen en dus groter worden voor een hogere melkproductie. Het lichaamsgewicht in tussenvallende jaren is door interpolatie bepaald, en bedraagt in 2030 daarmee 674 kg (Tabel 5).

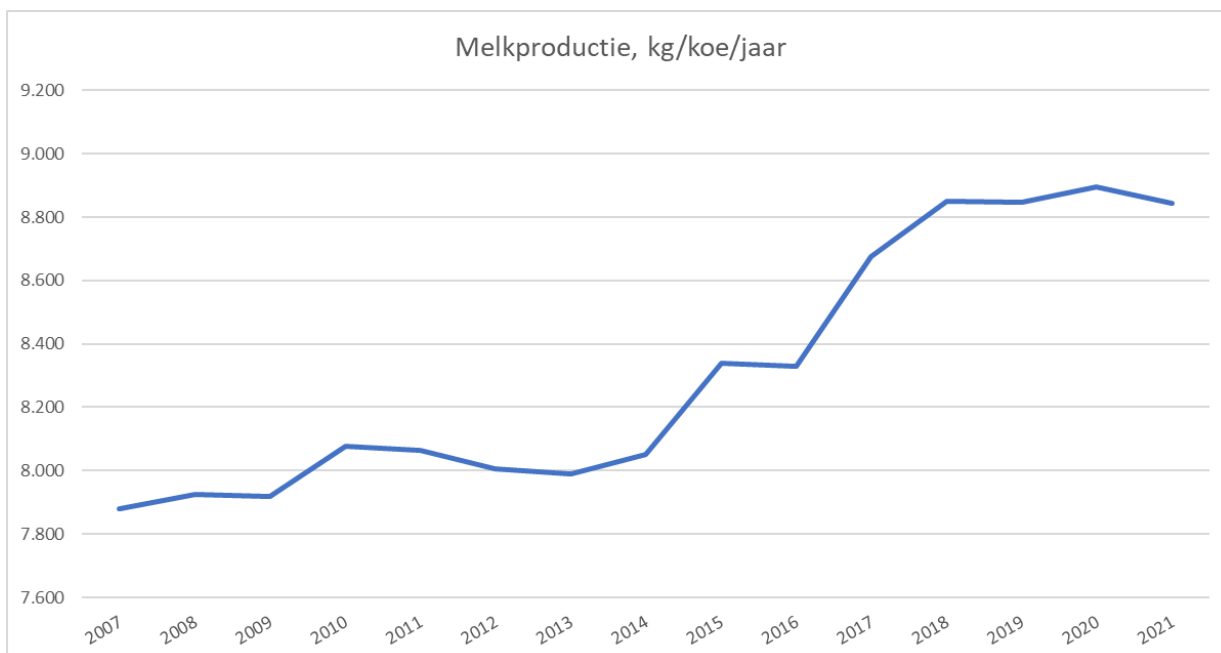
Het stelsel van fosfaatrechten kan een stimulans zijn om de melkproductie per dier te vergroten. Benodigde rechten per koe nemen met stijgende productie per dier weliswaar toe, maar minder dan wanneer extra dieren gehouden zouden worden. Mede hierom, en vanwege de continue genetische ontwikkeling van melkvee, wordt een stijgende trend verwacht van de melkproductie per koe.

De melkproductie per koe is berekend op basis van trends in de historische reeks (Figuur 2.4). Anders dan in voorgaande ramingen is dit voor Nederland als geheel, en niet voor de regio's Noordwest en Zuidoost apart gedaan. Dit omdat er bij de bepaling van de emissiefactoren voor CH<sub>4</sub> door pens- en darmfermentatie in de ramingen geen goed onderscheid in regio's gemaakt kan worden (zie paragraaf 2.2.5). Het jaar 2007 is als startpunt gekozen, omdat vanaf dat moment de huidige WUM-methodiek<sup>52</sup> gehanteerd wordt. De gemiddelde productiestijging in de jaren tot en met 2021 bedroeg een kleine 0,9% ofwel 69 kg per jaar. Op basis hiervan kan een productie van iets meer dan 9.500 kg/dier/jaar in 2030 verwacht worden (Tabel 5).

Daarmee liggen de verwachte producties in de KEV2022 lager dan in voorgaande ramingen, waar een stijging van 90 kg per jaar werd aangehouden. Bij het afleiden van toekomstige dieraantallen (paragraaf 2.1.1) is aantal melkkoeien en jongvee in lijn hiermee aangepast.

<sup>52</sup> Zie CBS (2009). Dierlijke mest en mineralen 1990-2008\*.





**Figuur 2.4** Trend in melkproductie per koe in de periode 2007-2021.

**Tabel 5** Melkproductie in kg per koe per jaar in het basisjaar 2020, 2021 en in de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040.

			Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
	2020	2021	2025	2030	2035	2040
Lichaamsgewicht per koe	650	650	661	674	687	700
Melkproductie per koe	8.896	8.843	9.153	9.541	9.929	10.317

#### Onzekerheidsanalyse

Door genetische vooruitgang en beter management vertoont de melkproductie per koe gemiddeld genomen een stijgende trend. Weersinvloeden en daarmee hoeveelheid en kwaliteit van het beschikbare ruwvoer, kunnen hier van jaar tot jaar echter duidelijk invloed op hebben. Ook (anticiperen op) beleid kan tot effecten leiden, zoals in 2017 en 2018 waar de invoering van de fosfaatrechten tot het afvoeren van de minst productieve dieren leidde. In deze jaren lag de stijging van de melkproductie per koe op respectievelijk 4,2 en 2,0%. Gedurende de periode 2019-2021 trad vervolgens een stabilisatie van de producties op.

Met betrekking tot de toekomstige ontwikkeling van de stijging in melkproductie per koe lopen de verwachtingen van experts uiteen. De geagendeerde maatregelen vanuit het stikstofdossier (lagere eiwitgehalten veevoer en toename van de weidegang) en de stimulans van kruidenrijker grasland onder invloed van het Klimaatakkoord en GLB-NSP, maken dat het onzeker is of de melkproductie per koe na 2030 wel verder kan blijven stijgen. Aangezien dit nog geen vastgesteld of voorgenomen beleid is, wordt in de huidige raming de groei doorgetrokken richting 2040. Omdat het de vraag is of de productie op termijn met circa 1% per jaar blijft toenemen, is een onzekerheidsanalyse uitgevoerd.

In de KEV2021 werd een hogere productiestijging dan geraamd niet realistisch geacht aangezien alle mogelijk te voorziene ontwikkelingen een drukkend effect op de (groei van de) melkproductie hebben. Door de veronderstelde lagere toename in melkproductie per koe in de KEV2022, is een sterkere toename dan geraamd nu wel denkbaar. Met een onzekerheidsanalyse is het effect op emissies onderzocht, indien de melkproductie per koe meer of minder hard zou stijgen dan geraamd. Als de groei de helft groter of maar voor de helft gerealiseerd wordt, betekent dit 5% lagere of hogere producties in 2030 (varianten 3 en 4). De onzekerheidsanalyse had alleen betrekking op de voederbehoefte, een eventuele verandering in dieren aantallen die hiervan (via de benodigde fosfaatrechten) het gevolg zou kunnen zijn is buiten beschouwing gelaten. Wel is het dieren aantal gecorrigeerd om het sectorplafond voor stikstof niet te overschrijden.

---

Voor de uitkomsten van de onzekerheidsanalyses zie paragraaf 3.8, Tabel 33 onder de respectievelijke nummers.

## 2.2.4 Beweiding

In Nederland worden de meeste graslanden afwisselend beweid en gemaaid. Het CBS monitort het aandeel koeien dat weidegang krijgt. Waar in de jaren tot 2015 het aandeel koeien met weidegang elk jaar langzaam terugliep, stabiliseerde dat vervolgens en nam het aandeel weidende koeien in de periode 2017-2021 juist weer toe. De meest recente cijfers van de Duurzame Zuivelketen<sup>53</sup> laten zien dat het aandeel bedrijven dat een vorm van weidegang toepaste in 2021 verder is toegenomen ten opzichte van de periode 2017-2020. De toename is voor een belangrijk deel te danken aan enkele honderden 'nieuwe weiders'. Dat zijn melkveebedrijven die in deze jaren voor het eerst weer zijn gaan weiden, nadat zij hun vee eerder het hele jaar door op stal hielden. De groei van het aantal nieuwe weiders is een gevolg van de acties die partijen in de zuivelketen hebben ondernomen om weidegang in de melkveehouderij te stimuleren. Zo keren de meeste zuivelondernemingen een premie uit aan veehouders die hun koeien laten grazen en brengen zij steeds meer producten van weidemelk op de markt.

Er is ruim voldoende graslandareaal aanwezig om te kunnen beweiden. Voor beweiding gaat het echter niet om het totale graslandareaal, maar om het beweidbare areaal (huiskavel). Uit een studie van Van den Pol-van Dasselaar et al.<sup>54</sup> blijkt dat ongeveer 85% van de bedrijven een veebezetting per ha beweidbare oppervlakte heeft waarbij ze kunnen voldoen aan de weidenorm uit het Convenant Weidegang van minimaal 120 dagen weidegang gedurende minimaal 6 uur per dag. De overige bedrijven kunnen een vorm van deelweidegang toepassen. Slechts 1-2% van de bedrijven heeft in het geheel geen beweidbare oppervlakte, waardoor beweiding onmogelijk is.

Gezien de inzet van de partijen in het Convenant Weidegang om weidegang te stimuleren en door kwaliteitssystemen van zuivelbedrijven waarbij nadrukkelijk meer vers gras in het rantsoen van de koe gestimuleerd wordt, mag verwacht worden dat het aandeel weidegang zal stabiliseren op het huidige niveau of nog (licht) toe zal nemen. In de raming is daarom de verwachting voor 2030 en doorkijk naar 2040 dat de duur van weidegang bij onbeperkt weiden en beperkt weiden gelijk zal blijven aan de huidige duur. Als huidige duur is hierbij het gemiddelde van 2019 en 2020 uit de officiële monitoring van het CBS (Tabel 6) genomen, en niet het gemiddelde van de laatste drie of vijf jaar gezien de toename in de laatste jaren. Omdat het maatschappelijke belang van weidegang dusdanig groot is wordt verwacht dat, indien door andere ontwikkelingen het aandeel weidegang weer dreigt af te nemen, wederom extra inzet gepleegd zal worden om het aandeel stabiel te houden. Ook in de structurele stikstofaanpak is beweiding één van de voorgestelde maatregelen, maar uitvoering is nog niet concreet genoeg uitgewerkt om in de ramingen te kunnen meenemen<sup>55</sup>.

Bij onbeperkt weiden gaan koeien alleen voor het melken naar de stal. Bij beperkt weiden gaan de koeien in het algemeen alleen overdag naar buiten tussen beide melkbeurten in, gemiddeld gaat het om een periode van 7 uur weiden per dag. Het aantal dagen weidegang is al een aantal jaar stabiel (170-175 dagen in Noordwest-Nederland en 150-155 dagen in Zuidoost-Nederland, en de verwachting is dat dit ook zo blijft. Beperkt en onbeperkt weiden wordt niet exact hetzelfde gedefinieerd door het CBS en de Duurzame Zuivelketen, maar komt qua aantal uren weidegang per dag wel sterk overeen.

Ten opzichte van de KEV2021 is er beleidsmatig niets veranderd. Wel is er een pilot gestart 'Grip op Gras', als onderdeel van de maatregel weidegang uit de structurele aanpak stikstof. In deze pilot zijn voor 235 melkveehouders gedurende twee jaar weidecoaches beschikbaar. Deze pilot is echter pas in 2022 gestart en het is nog niet mogelijk om deze te kwantificeren voor de KEV2022.

---

<sup>53</sup> Duurzame Zuivelketen (20 dec. 2021), Weidegang koeien op melkveebedrijven neemt opnieuw verder toe. Geraadpleegd op 18 mei 2022, <https://www.duurzamezuivelketen.nl/nieuwsberichten/weidegang-koeien-op-melkveebedrijven-neemt-opnieuw-verder-toe/>

<sup>54</sup> A. van den Pol-van Dasselaar, P.W. Blokland, T.J.A. Gies, M.H.A. de Haan, G. Holshof, H.S.D. Naeff en A.P. Philipsen, 2015. Beweidbare oppervlakte en weidegang op melkveebedrijven in Nederland. Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, rapport 917. 57 pp.

<sup>55</sup> Voor voortgang zie <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/07/20/kamerbrief-uitwerking-managementmaatregelen-melkveehouderij-voor-stikstofreductie>

**Tabel 6** *Beweiding in 2020, voorlopige cijfers 2021 en in de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040 als aandeel van het aantal dieren en in aantal dagen (bron: CBS).*

	2020	2021	V / VV 2025-2040
<b>Aandeel beweiden in Noordwest-Nederland</b>			
Onbeperkt weiden (%)	16,5	15,0	15,8
Beperkt weiden (%)	62,9	64,8	63,9
Permanent opstallen (%)	20,6	20,1	20,4
<b>Aandeel beweiden in Zuidoost-Nederland</b>			
Onbeperkt weiden (%)	6,8	6,2	6,5
Beperkt weiden (%)	61,7	64,2	63,0
Permanent opstallen (%)	31,4	29,5	30,5
<b>Aantal dagen beweiding</b>			
Noordwest	170	165	167,5
Zuidoost	150	150	150

### *Onzekerheidsanalyse*

Het uitgangspunt voor 2030 is dat er geen verandering optreedt in beweiding ten opzichte van het gemiddelde van 2020 en 2021. Er zijn onzekerheden op basis waarvan zowel een toename als afname van beweiding verwacht kan worden (enerzijds schaalvergroting/intensivering, arbeidsefficiëntie bijv. door melkrobots en streven naar hogere benutting of aanpassing aan een warmer klimaat, en anderzijds verder doorzetten van het Convenant Weidegang en een meer natuurinclusieve landbouw). In het GLB-NSP zal waarschijnlijk worden ingezet op verlengde weidegang en een groter areaal biologische landbouw, maar dit valt nog onder geagendeerd beleid. Met dit soort initiatieven wordt gepoogd het financiële effect van weidegang te compenseren, zoals met het betalen van een premie op weidemelk reeds gebeurt.

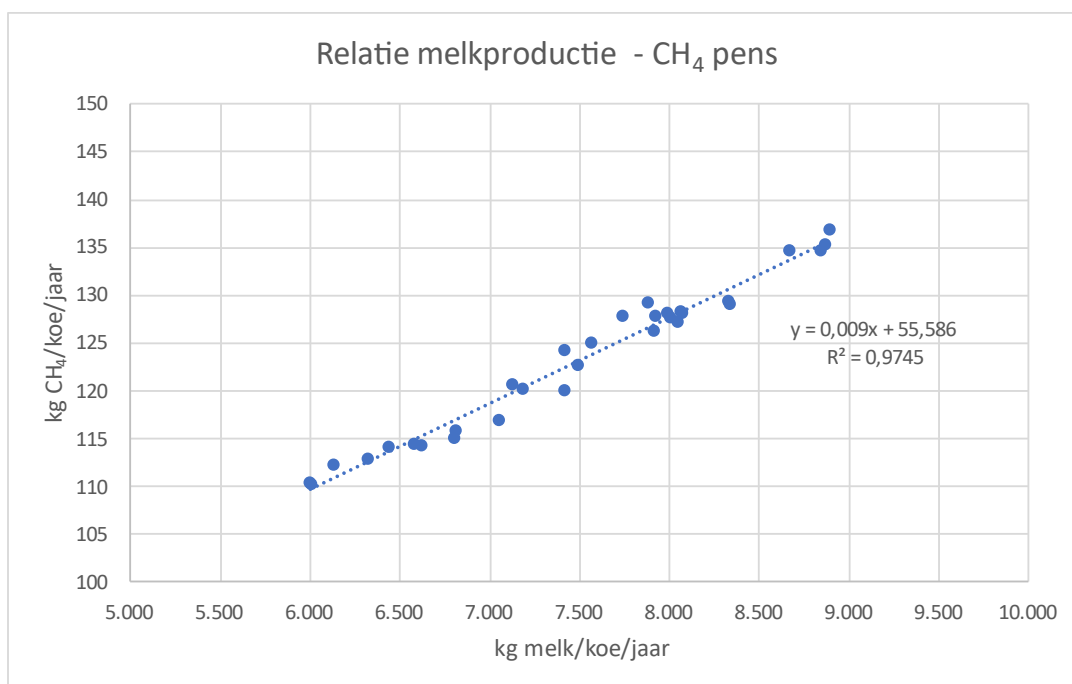
Er zijn berekeningen uitgevoerd waarbij de weidegang relatief gezien 25% lager ligt dan het uitgangspunt voor 2030, of toeneemt tot 85% (percentage van de bedrijven dat kan voldoen aan de weidenorm). Aangenomen wordt dat toe- of afname bij beperkt weiden plaatsvindt, permanent opstallen neemt hierbij toe cq. af; varianten 5 en 6.

Voor de uitkomsten van de onzekerheidsanalyses zie paragraaf 3.8, Tabel 33 onder de respectievelijke nummers.

### 2.2.5 Methaanemissie door pensfermentatie

Voor de emissie monitoring wordt jaarlijks de methaanemissie door pensfermentatie van melkkoeien berekend<sup>56</sup>. Het hiervoor gebruikte model wordt niet apart gedraaid ten behoeve van de KEV. De trends van methaanemissie door pensfermentatie en de melkproductie per koe nemen lineair toe sinds 2007, en de relatie tussen melkproductie en methaanemissie is eveneens lineair (Figuur 2.5). De methaanproductie in de zichtjaren (Tabel 7) is berekend op basis van de regressieformule die in Figuur 2.5 is weergegeven. Anders dan in de KEV2021 zijn hiervoor niet de emissies gesplitst naar Noordwest- en Zuidoost-Nederland, maar is de gemiddelde emissie genomen. Reden hiervoor is dat in de raming de emissiefactor voor Zuidoost-Nederland in de zichtjaren gaandeweg hoger kwam te liggen dan voor Noordwest-Nederland. Oorzaak is gelegen in het verschil in helling, waardoor de regressielijnen al snel de neiging hebben elkaar te kruisen. Met het oog op de verschillen in rantsoen (meer gras in het rantsoen van Noordwest-Nederland) wordt dit niet logisch geacht. Ten opzichte van de KEV2021 is de regressie aangevuld met een extra jaar (2020) wat zorgt voor een klein verschil (< 1%) in verwachte methaanproductie tussen beide ramingen. Er wordt in deze berekening aangenomen dat er geen grote veranderingen in rantsoensamenstelling optreden die een effect hebben op de methaanemissie. Voor een dergelijk effect zou substantieel meer gras gevoerd moeten worden ten koste van het aandeel mais.

<sup>56</sup> Zie de publicatierreeks 'Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA' van Van Bruggen et al.



**Figuur 2.5** Relatie tussen berekende methaanproductie door pensfermentatie en melkproductie per koe op basis van gegevens vanaf 2007 tot en met 2020 (berekend met een landspecifieke rekenmethode voor Nederland, zoals gehanteerd in de emissie monitoring).

**Tabel 7** Berekende methaanemissie door pensfermentatie in kg CH<sub>4</sub> per koe per jaar voor het basisjaar 2020 en in de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040.

	2020	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
		2025	2030	2035	2040
Melkkoeien, Nederland gemiddeld	136,8	138,0	141,5	145,0	148,4

#### Voorgenomen beleid

Het model waarmee de methaanproductie door pensfermentatie van melkkoeien berekend wordt, houdt geen rekening met eventueel gebruik van additieven. Door het toevoegen van nitraat, 3-nitrooxypropanal (3-NOP) of een vergelijkbaar additief, is het echter mogelijk de emissies te verlagen met 10 respectievelijk 20-25%.

Inmiddels zijn de eerste middelen goedgekeurd voor gebruik, en start in 2022 een pilot om de optimale toepassing in de praktijk te testen<sup>57</sup>. Binnen de KEV wordt deze pilot gezien als voorgenomen beleid, maar gezien de beperkte omvang geen effect op nationale schaal aan toegekend.

#### Onzekerheidsanalyse

Met het oog op de doelen die zuivelbedrijven zichzelf stellen wordt verwacht dat het gebruik van methaanremmers verder gestimuleerd zal worden. Daarom is een onzekerheidsanalyse uitgevoerd, waarbij op basis van expert judgement toepassing bij 50% van de melkkoeien in 2030 verondersteld wordt. De te behalen emissiereductie is daarbij op 25% gezet, variant 7.

Voor de uitkomsten van de onzekerheidsanalyse zie paragraaf 3.8, Tabel 33 onder het respectievelijke nummer. Deze onzekerheidsanalyse is nieuw in de KEV2022. Onzekerheden in methaanemissies door pens- en darmfermentatie hangen uiteraard ook af van onzekerheden in het aantal dieren, zie paragraaf 2.1.1 en de onzekerheidsanalyse die daar gedefinieerd is (variant 1).

<sup>57</sup> <https://www.frieslandcampina.com/news/frieslandcampina-and-dsm-take-major-step-to-reduce-greenhouse-gas-emissions-from-dairy-cattle/>

---

## 2.3 Kengetallen overig vee

De mestproductie uitgedrukt in stikstof en fosfaat per dier wordt in sterke mate bepaald door de samenstelling van het rantsoen (ruwvoer en krachtvoer) en de productie van het dier (bijvoorbeeld groeisnelheid per dag). Beschouwing van de N-excreties van varkens en pluimvee zoals gerapporteerd door WUM voor de tijdreeks 1990-2021, toont echter dat deze al geruime tijd vrij stabiel zijn. Bij afwezigheid van een trend, wordt er daarom van uitgegaan dat de excreties van varkens, pluimvee en andere diersoorten niet veranderen richting 2030 en doorkijk naar 2040 ten opzichte van 2021. In Bijlagen 3 en 4 worden de N- en P-excreties weergegeven, de historische reeks is te raadplegen in Van Bruggen et al. (2022).

### *Onzekerheidsanalyse*

Er zijn onzekerheden die zowel tot hogere als lagere excreties kunnen leiden. Enerzijds zal gestreefd worden naar optimalisatie van de rantsoenen, teneinde binnen de behoefte van het dier een zo laag mogelijke excretie te realiseren. Hier wordt ook al aan gewerkt vanuit het programma Integraal aanpakken<sup>58</sup>. Anderzijds zijn er ontwikkelingen die tot hogere excreties kunnen leiden zoals verhoging van het dierenwelzijn, bijv. door het voeren van ruwvoer aan varkens of het houden van meer traag groeiende vleeskuikens. Ook bij overige graasdieren kunnen trends als een meer natuurinclusieve landbouw (zie paragraaf 2.2.1) tot hogere excreties leiden. In absolute termen is de bijdrage van deze diercategorieën aan totale excretie echter klein.

De totale mestproductie in Nederland wordt bepaald door de mestproductie per dier en het aantal dieren. Ook hier zitten onzekerheden, maar de totale mestproductie wordt begrensd door de mestplafonds en beleidsinstrumenten als fosfaatrechten en dierrechten. De begrenzing tot de mestplafonds leidt ertoe dat voor melkvee geen hogere excretie gehanteerd kan worden (ruimte wordt volledig benut). Met andere woorden: als de excretie bij melkvee hoger zou worden zal het aantal dieren moeten afnemen. Voor varkens en pluimvee is er voldoende ruimte tot het sectorplafond om de N-excretie met 10% te verhogen.

Er zijn twee onzekerheidsanalyses met betrekking tot mestproductie per dier doorgerekend:

- Relatief 10% lagere excretie voor zowel stikstof als fosfaat van hokdieren ten opzichte van het uitgangspunt voor 2030 (variant 8); en
- Relatief maximaal 10% hogere excretie voor zowel stikstof als fosfaat van hokdieren (varkens en pluimvee) ten opzichte van het uitgangspunt dat gehanteerd is voor 2030, voor zover de mestplafonds per sector dit toelaten (variant 9).

Voor de uitkomsten van de onzekerheidsanalyses zie paragraaf 3.8, Tabel 33 onder de respectievelijke nummers.

## 2.4 Mest in stal en opslag

Uit mest opgeslagen in de stal en/of externe opslag treden zowel broeikasgas (CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O) als emissies van luchtverontreinigende stoffen (NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, PM en NMVOS) op. De methaanemissie is afhankelijk van de organisch stof (OS) excretie van de dieren, het biochemisch methaan potentieel (BMP; gedeelte van de OS dat tot CH<sub>4</sub> afgebroken kan worden) en de methaanconversiefactor (MCF; het deel hiervan dat gedurende de opslagperiode ook werkelijk omgezet wordt gegeven de omgevingscondities)<sup>59</sup>. Behalve bij melkkoeien, wordt de OS-excretie in alle zichtjaren gelijk verondersteld. Voor melkkoeien wordt rekening gehouden met een stijgende melkproductie en daarmee samenhangende voeropname, zie paragraaf 2.2.3 inclusief bijbehorende onzekerheidsanalyse. Met betrekking tot BMP en MCF worden eveneens constante factoren over de tijd gehanteerd, waarbij voor het deel dat be- of verwerkt wordt een correctie wordt toegepast vanwege de kortere opslagduur (zie paragraaf 2.5).

---

<sup>58</sup> <https://edepot.wur.nl/566828>

<sup>59</sup> Zie Van der Zee et al. (2022) voor details omtrent de rekenmethodiek.

Voor directe N<sub>2</sub>O-emissies uit opgeslagen mest zijn het mesttype (drijfmest, vaste mest, potstalmest of pluimveemest) van belang. Deze bepalen de omvang van de zogenaamde overige N-verliezen. Voor N<sub>2</sub>O worden de default IPCC 2006 emissiefactoren gebruikt, die tevens als basis dienen voor NO en N<sub>2</sub> op grond van in Nederlands onderzoek vastgestelde verhoudingen<sup>60</sup>, zie Tabel 8.

**Tabel 8** Emissiefactoren voor overige N-verliezen (bron: Van der Zee et al., 2022 op basis van IPCC, 2006 en Oenema et al., 2000).

Overige N-verliezen	N <sub>2</sub> O	NO	N <sub>2</sub>	Totaal
Drijfmest, rundvee/varkens	0,2%	0,2%	2,0%	2,4%
Vaste mest, rundvee/varkens	0,5%	0,5%	2,5%	3,5%
Potstalmest (geiten)	1,0%	1,0%	5,0%	7,0%
Pluimveemest	0,1%	0,1%	0,5%	0,7%

De NH<sub>3</sub>- en NO<sub>x</sub>-emissies zijn ook nodig om de indirecte N<sub>2</sub>O-emissies door atmosferische depositie te kunnen berekenen. Daarnaast zijn de emissies nodig om de hoeveelheid stikstof die naar de opeenvolgende fasen van het N-stoffenstroommodel stroomt vast te stellen. In onderstaande paragrafen worden de uitgangspunten voor de aandelen van stalsystemen met bijbehorende NH<sub>3</sub>-emissiefactoren bij achtereenvolgens rundvee, varkens en pluimvee beschreven.

#### 2.4.1 Rundveehouderij

Voor melkkoeien gelden de emissie-eisen uit het Besluit emissiearme huisvesting (Beh)<sup>61</sup>. Op grond daarvan moeten alle stallen met ingang van 1 juli 2015 emissiearm gebouwd of gerenoveerd worden<sup>62</sup>. Daardoor treedt een geleidelijke transitie naar systemen met lagere emissies per dierplaats op. In eerste instantie gold voor nieuwe inrichtingen een maximale emissiefactor van 11,0 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar, welke per 1 januari 2018 aangescherpt is tot ten hoogste 8,6 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar. Hierop vinden voor de zichtjaren van de raming correcties plaats vanwege tegenvallende praktijkresultaten, zie discussie verderop.

Noord-Brabant en Limburg kennen al vanaf 2010 stringenter beleid met lagere maximale emissiewaarden. Vanaf 2017 zijn er in Noord-Brabant beleidswijzingen geweest met in eerste instantie aanscherpingen, die in 2020 weer wat versoepeld zijn (PBL, 2021b). Voor de in Noord-Brabant gebouwde of gerenoveerde stallen gelden volgende maximale emissiewaarden:

- 2010: 10,2 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar;
- 2011-2016: 9,6 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar;
- 2017-2023: 7,0 resp. 5,1 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar (natuurlijk cq. mechanisch geventileerd);
- 2024-2027: 6,0 (beweiden), 5,0 resp. 4,0 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar (permanent opstallen, natuurlijk cq. mechanisch geventileerd);
- Vanaf 2028: 6,0 resp. 4,0 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar (beweiden cq. permanent opstallen).

Ook dienen vanaf 2024 alle melkveestallen die ouder zijn dan 20 jaar te voldoen aan de dan geldende eisen. Daarbij mag intern gesaldeerd worden en gelden er uitzonderingen voor bedrijven met natuurinclusieve veehouderij en kleine aantallen dieren. De saldering komt tot uitdrukking in de toegepaste huisvestingstypen zoals in de Landbouwtelling bepaald (zowel systemen met hogere als lagere emissie zullen voorkomen). Uit emissieoogpunt gaat van de uitzonderingsgevallen vooralsnog weinig of geen effect uit, daarom wordt er in de ramingen verder geen rekening mee gehouden. Voor Limburg geldt dat de van 2010 tot 2018 geldende eisen vanaf 2018 niet stringenter zijn dan de nationale eisen van het Beh.

<sup>60</sup> O. Oenema, G.L. Velthof, N. Verdoes, P.W.G. Groot Koerkamp, G.J. Monteny, H.G. van der Meer en K.W. van der Hoek (2000). Forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen. Alterra-rapport 107, gewijzigde druk. 186 pp.

<sup>61</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0036748/2017-01-01>

<sup>62</sup> Tot 2015 waren er vanuit de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) alleen eisen voor nieuwbouw/renovatie van stallen met permanent opstallen.

---

Met het oog op dierenwelzijn en mestkwaliteit staan op stro gebaseerde systemen volop in de belangstelling. Daarnaast zijn er nieuwe stalsystemen waarbij de mest uit de stal wordt gehaald en buiten als vaste mest wordt opgeslagen. Daarom wordt aangenomen dat in 2035 bij 10% van de dierplaatsen vaste mest wordt geproduceerd. Naar verwachting is in Nederland (met uitzondering van Noord-Brabant) in 2030 40% van de melkveestallen emissiearm. In 2020 was het aandeel emissiearme huisvesting 18%, dus dit betekent een vervanging van iets meer dan 2% per jaar tussen 2020 en 2030. Dit is minder dan het reguliere vervangingspercentage van 4% op basis van investeringen. Echter, anticiperend op de afschaffing van het melkquotum zijn tussen 2010 en 2015 veel investeringen in stallen gedaan. Ook gezien de onzekerheid omtrent recente milieuontwikkelingen (stikstofcrisis, Klimaatakkoord) is een lager investeringstempo te verwachten. Verwacht wordt dat het aandeel emissiearme huisvesting verder groeit tot 60% in 2040.

Voor Noord-Brabant wordt in lijn met de provinciale doelstelling 100% emissiearme stallen in 2030 aangehouden, al zijn er voornamelijk geen situaties met vaste mest bekend die aan een dergelijke emissie-eis kunnen voldoen. Wel wordt er geëxperimenteerd, bijvoorbeeld met het gebruik van andere soorten strooisel. Het aandeel emissiearme melkveestallen in Noord-Brabant in 2020 is 27% (zie Tabel 9). Dientengevolge zal de komende jaren de vervangingsgraad rond de 6% moeten liggen. Indien al in 2024 aan de emissie-eisen moet worden voldaan, zou de vervangingsgraad rond de 12% per jaar moeten bedragen<sup>63</sup>. Dit wordt als een onrealistisch scenario gezien. Met het oog op de twijfels omtrent de effectiviteit van de systemen (zie hierna) in combinatie met de kosten ontstaat bovendien een afwachtende houding, waardoor noodzakelijke investeringen mogelijk nog verder uitgesteld worden. Bovendien zijn de wachttijden in de bouw momenteel lang. Daarom is aangenomen dat de helft van de nog te vervangen stallen voor 2024 vernieuwd wordt en de rest erna.

#### *Emissiefactoren*

Binnen de monitoring van emissies voor historische jaren in de Emissieregistratie is via de Landbouwtelling (LBT) bekend welke stalsystemen met bijbehorende emissiefactoren worden toegepast. Daarbij worden systemen voor de berekening gegroepeerd naar de aard van het systeem (traditioneel, grupstal, emissiearme loopstallen en vaste mest systemen). Wanneer er binnen een groep verschillende types voorkomen wordt hiervoor op basis van de emissiefactoren uit de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) een gewogen gemiddelde berekend. Voor de emissiearme stallen worden daarbij in NEMA sinds 2021 correcties toegepast vanwege tegenvallende rendementen in de praktijk<sup>64</sup>.

Richting de toekomst is niet bekend welke stalsystemen beschikbaar zullen zijn en wat hiervan de emissiefactor is. Daarom is aangenomen dat voor systemen gekozen zal worden waarbij (bij volledige effectiviteit) aan de emissie-eisen voldaan wordt. In lijn met de correcties die voor de monitoring worden toegepast wordt er voor de ramingen van uitgegaan dat bij emissiearme melkveestallen in 2030 nog niet de volledige emissiereductie behaald wordt. Door beter management, onderhoud, nieuwe systemen en toezicht wordt verwacht dat de effectiviteit van stalsystemen in de praktijk richting de toekomst wel zou kunnen verbeteren ten opzichte van het heden. Voor opname in de Rav-lijst is met metingen aan proefstallen aangetoond dat deze effectief kunnen zijn. Ook is er onderzoek gedaan naar hoe dit in praktijk geborgd kan worden<sup>65</sup>. Het is onzeker hoe deze verbetering zich zal voltrekken. In deze raming zijn daarvoor aannames gedaan die een lineair ingroeikarakter hebben. De verbetering zoals hier geraamd kan sneller of langzamer verlopen dan aangenomen en ook een niet-lineair verloop laten zien. Monitoring zal moeten uitwijzen hoe de verbetering zich zal ontwikkelen in de komende jaren.

---

<sup>63</sup> Bij een investeringstempo van 4% per jaar zouden 24% van de stallen uit de periode 2004-2009 stammen en dus nog niet vernieuwd hoeven te worden. In de periode tot 2024 wordt dan  $100 - 27 - 24 = 49\%$  van de stallen vervangen, dit is 12% per jaar. Mogelijk is in de jaren voor 2010 extra geïnvesteerd (om nog niet aan de emissie-eisen te hoeven voldoen) of zijn investeringen juist uitgesteld (door onzekerheid over het te voeren beleid), hiermee is geen rekening gehouden.

<sup>64</sup> Zie paragraaf 2.6 in Van Bruggen et al., 2021. Dit was geen onderdeel van de KEV2020, maar is wel meegenomen in de KEV2021. In deze studie zijn de verwachtingen omtrent de (toekomstige) effectiviteit van emissiearme stallen geactualiseerd.

<sup>65</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/10/14/rapport-verbetering-van-effectiviteit-emissiearme-stalsystemen-in-de-praktijk>

---

Aangenomen wordt dat de effectiviteit van de systemen geleidelijk zal verbeteren. Voor bestaande (tot in 2025 te realiseren) stallen wordt ervan uitgegaan dat tot en met 2025 geen reductie wordt behaald, in 2030 een kwart, in 2035 de helft en in 2040 driekwart van de mogelijke reductie bij 100% effectiviteit. Voor na 2025 nieuw te bouwen emissiearme melkveestallen wordt aangenomen dat deze in 2030 de helft van de reductie behalen en in 2035 volledig effectief zijn. Het gehanteerde verschil tussen nieuwe en bestaande stallen komt voort uit de verwachting dat het in bestaande situaties lastiger zal zijn aanpassingen te doen, waardoor het langer duurt om verbeteringen door te voeren.

Hoewel er voor het zichtjaar 2025 dus geen emissiereductie berekend wordt voor de emissiearme stallen, is in Nederland (met uitzondering van Noord-Brabant) naar verwachting dan 30% van de stallen volgens de Rav-systematiek emissiearm uitgevoerd (uitgaande van een vervanging van circa 2% per jaar). Er wordt vanuit gegaan dat de in 2020 aanwezige 18% emissiearme stallen een emissiefactor heeft van maximaal 11,0 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar<sup>66</sup>, en de nog te realiseren 12% maximaal 8,6 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar. Tussen 2025 en 2040 wordt nog eens 30% van de stallen vervangen, en deze nieuwe stallen zullen bij 100% effectiviteit aan de eis van maximaal 8,6 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar moeten voldoen.

In Noord-Brabant is in 2025 naar verwachting 60% van de stallen emissiearm uitgevoerd. Daarvan moet 27% uitgaande van de eisen uit de Interim Omgevingsverordening voldoen aan een emissiefactor van maximaal 9,6 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar en de resterende 33% aan maximaal 6,7 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar<sup>67</sup>. Tot 2030 zal de rest van de systemen met drijfmest vervangen worden, dat betreft 30% van de stallen met een emissiefactor volgens de eisen uit de Interim Omgevingsverordening van 5,3 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar<sup>68</sup>. In Tabel 10 staan de emissiefactoren weergegeven voor 2020 en die op basis van deze uitgangspunten berekend zijn voor gebruik binnen de ramingen, inclusief een rekenvoorbeeld.

Na de vorige raming van luchtverontreinigende stoffen (KEV2020) zijn in NEMA voor de historische emissiecijfers voor ammoniak correcties doorgevoerd vanwege de tegenvallende effectiviteit van systemen met vloer- en/of kelderaanpassingen. De vorige raming van luchtverontreinigende stoffen in de KEV2020 hield dus nog geen rekening met de tegenvallende effectiviteit van stallen met vloer- en/of kelderaanpassingen. Hoewel het in de KEV2021 alleen over BKG-emissies ging, zijn de uitgangspunten voor NH<sub>3</sub> toen wel geactualiseerd vanwege het effect op de N<sub>2</sub>O-emissies. Daarbij werd in de kortetermijnraming voor 2020 en 2021 effectiviteit gelijk verondersteld aan het toenmalige basisjaar (2019), en dat in 2025 de helft en in 2030 het volledige effect bereikt wordt. In vergelijking met de KEV2021 wordt nu verondersteld dat het langer zal duren alvorens volledige verbetering in de effectiviteit behaald zal worden, en dat hierbij onderscheid bestaat tussen bestaande (tot 2025 te bouwen) en nieuwe stallen.

---

<sup>66</sup> Tussen 2018 en 2020 zouden er stallen gebouwd kunnen zijn waarvoor een lagere maximale emissiefactor geldt (8,6 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar). Omdat uit de Landbouwtelling blijkt dat voor Nederland als geheel het aandeel zelfs licht gedaald is, wordt daarmee geen rekening mee gehouden.

<sup>67</sup> Net als voor de rest van Nederland is geen rekening gehouden met de lagere maximale emissiefactor vanaf 2017, omdat het aandeel emissiearm (voor Nederland als geheel) licht gedaald is. Verder kunnen er in 2024 stallen gebouwd worden waarvoor lagere maximale emissiefactoren gelden, bij gelijke verdeling over de jaren en onveranderde beweidingssituatie wordt dit meegewogen als  $4/5 \times 7,0 + 1/5 \times (0,48 \times 6,0 + 0,52 \times 5,0) = 6,7$  kg NH<sub>3</sub> dierplaats/jaar. Met mechanische ventilatie is geen rekening gehouden, daar dit in de praktijk niet of nauwelijks voorkomt.

<sup>68</sup> Bij gelijke verdeling over de jaren en onveranderde beweidingssituatie wordt maximale emissiefactor  $3/5 \times (0,48 \times 6,0 + 0,52 \times 5,0) + 2/5 \times (0,48 \times 6,0 + 0,52 \times 4,0) = 5,3$  kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar. Met mechanische ventilatie is geen rekening gehouden, daar dit in de praktijk niet of nauwelijks voorkomt.



**Tabel 9** Stalsystemen voor melkvee in Noord-Brabant en de rest van Nederland in basisjaar 2020 en in de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040<sup>a)</sup>.

Stalsysteem melkkoeien		2020	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
			2025	2030	2035	2040
Melkkoeien – N-Brabant	Aandeel	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Emissiearme loopstal – N-Brabant	Aandeel	0,27	0,60	0,90	0,90	0,90
Emissiearme grupstal – N-Brabant	Aandeel	0,01	0,005	-	-	-
Overige huisvesting – N-Brabant	Aandeel	0,72	0,395	0,10	0,10	0,10
<hr/>						
Melkkoeien – rest NL	Aandeel	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
Emissiearme loopstal - rest NL	Aandeel	0,18	0,30	0,40	0,50	0,60
Emissiearme grupstal – rest NL	Aandeel	0,01	0,005	-	-	-
Overige huisvesting - rest NL	Aandeel	0,81	0,695	0,60	0,50	0,40
<hr/>						
Emissiearme loopstal - NL	Aandeel	0,193	0,339	0,465	0,552	0,639
Emissiearme grupstal - NL	Aandeel	0,012	0,005	-	-	-
Overige huisvesting - NL	Aandeel	0,795	0,656	0,535	0,448	0,361
<hr/>						
Vaste mest systemen NL	Aandeel	0,020	0,047	0,073	0,100	0,125
Drijfmestssystemen NL	Aandeel	0,980	0,953	0,927	0,900	0,875

<sup>a)</sup> fracties: in de emissie-monitoring bekend op drie decimalen, voor de KEV weergegeven met twee decimalen. Bij berekeningen wordt niet tussentijds afgerond.

### Vleeskalveren

Net als bij melkkoeien wordt voor vleeskalverstallen tot 2030 een vervangingsgraad van 2% per jaar aangehouden. In het Beh wordt voor vleeskalveren een maximale emissiewaarde van 2,5 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar vereist voor stallen gebouwd vanaf 1 januari 2020. Dit kan bijvoorbeeld ingevuld gaan worden door vloer- en/of kelderaanpassingen, waarmee NEMA voor de historische jaren geen rekening houdt vanwege het huidige kleine aandeel. Voor de ramingen is hun aandeel geschat en meegewogen in de emissiefactor van de overige huisvesting. Aangenomen wordt dat deze systemen (op den duur) precies aan deze maximale emissiewaarde zullen voldoen waarbij in 2030 de helft, en vanaf 2035 de volledige emissiereductie bereikt wordt. Voor Noord-Brabant gelden strengere eisen, hiervoor zullen op termijn wellicht ook andere systemen beschikbaar komen maar om aan de huidige eisen te voldoen is een luchtwassysteem nodig. Hier geldt dat bij gecombineerde luchtwassers in de berekeningen gecorrigeerd wordt voor tegenvallende rendementen. Er wordt daarbij niet verwacht dat deze beter zullen gaan presteren, vanwege het veelal biologische werkingsprincipe waarbij na leegstand of onderhoud/storingen het enige tijd kan duren voordat deze weer normaal functioneren. Zie hiervoor ook de beschouwing bij varkens in paragraaf 2.4.2. Het aandeel hiervan is bij vleeskalveren echter klein.

In vergelijking met de KEV2021 (en KEV2020) zijn de emissiefactoren voor luchtwassers geactualiseerd naar aanleiding van andere verhoudingen tussen systemen met verschillend rendement (van 0,434 naar 0,403 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar voor witvleeskalveren, en van 0,518 naar 0,481 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar voor rosé vleeskalveren). Deze emissiefactoren zijn tevens in alle zichtjaren van de raming toegepast.

### Onzekerheidsanalyse

Er zijn onzekerheden in hoeverre toepassing van emissiearme stalsystemen op basis van vloer- en/of kelderaanpassingen, waar emissiearme melkveestallen onder vallen, in praktijk tot de in proefstallen vastgestelde emissiereductie leidt. Momenteel wordt in de monitoring daarom geen effect aan emissiearme melkveestallen toegerekend, al worden de verwachte reducties bij goed gebruik haalbaar geacht. Onderzocht wordt hoe deze via coaching, aanpassingen in management en uitvoering, en handhaving verbeterd kunnen worden. In de raming is het uitgangspunt dat in 2030 de emissie-eisen in de praktijk gedeeltelijk gerealiseerd worden: een kwart van de beoogde effectiviteit in stallen gebouwd tot 2025 en de helft van de beoogde effectiviteit in stallen van daarna. Zoals aangegeven is de toekomstige verbetering van de effectiviteit van stallen onbekend en onzeker. In de onzekerheidsanalyse is gewerkt met uiterste marges. Onderzocht is hoe groot het effect op emissies is

---

indien de effectiviteit helemaal niet verder verbeterd zal zijn in 2030 en wanneer volledige verbetering van de effectiviteit bereikt zal zijn in 2030 (varianten 10 en 11).

Voor de uitkomsten van de onzekerheidsanalyses zie paragraaf 3.8, Tabel 33 onder de respectievelijke nummers.

**Tabel 10** Emissiefactoren in kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar voor stalsystemen voor melkvee in het basisjaar 2020 uit NEMA en zoals gehanteerd in de zichtjaren 2025 en 2030 van de KEV2022, met doorkijk naar 2035 en 2040.

Stalsysteem	2020 <sup>a)</sup>	Vastgesteld / Vastgesteld en voorgenomen beleid			
		2025	2030	2035	2040
<b>Melk- en kalfkoeien</b>					
Emissiearme loopstal (opstallen)	13,0 (8,37)	13,0	12,37 <sup>b)</sup>	11,35	10,68
Emissiearme loopstal (beweiden)	11,9 (7,66)	11,9	11,32	10,39	9,78
Emissiearme grupstal	5,08	5,08	-	-	-
Overige huisvesting	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
<b>Vleeskalveren</b>					
Emissiearm (luchtwater) witvleeskalveren	0,403	0,403	0,403	0,403	0,403
Emissiearm (luchtwater) rosévleeskalveren	0,481	0,481	0,481	0,481	0,481
Overige huisvesting witvleeskalveren	3,1	3,1	3,07	2,97	2,88
Overige huisvesting rosévleeskalveren	3,7	3,7	3,64	3,43	3,27

<sup>a)</sup> Getallen tussen haakjes zijn de gewogen gemiddelde EFs volgens de Landbouwtelling, voor toepassing van de correctie voor tegenvallende praktijkresultaten.

<sup>b)</sup> Rekenvoorbeeld emissiefactor:  $13,0 \text{ kg NH}_3/\text{dierplaats}/\text{jaar} - (\text{aandeel emissiearm in 2020 NL} \times (13,0 - 11,0) + \text{aandeel emissiearm gebouwd tussen 2020-2025 NL} \times (13,0 - 8,6) + \text{aandeel emissiearm Noord-Brabant in 2020} \times (13,0 - 9,6) + \text{aandeel emissiearm gebouwd tussen 2020-2025 in Noord-Brabant} \times (13,0 - 6,7)) \times 25\% \text{ effectiviteit} - (\text{aandeel emissiearm gebouwd tussen 2025-2030 NL} \times (13,0 - 8,6) + \text{aandeel emissiearm gebouwd tussen 2025-2030 in Noord-Brabant} \times (13,0 - 5,3)) \times 50\% \text{ effectiviteit}$ .

---

## 2.4.2 Varkens

Het aandeel varkens gehouden in stalsystemen met een Beter Leven-ster (één of meer) of vergelijkbare marktconcepten bedroeg in 2019 24% en in 2020 26%, maar gaat naar verwachting van de experts groeien. Hierdoor neemt het aandeel biggen en vleesvarkens met een vergroot leefoppervlak ( $> 0,35 \text{ m}^2$  resp.  $1 \text{ m}^2$ ) toe, waardoor echter ook de emissies toenemen. Door veranderende eisen aan het label waaronder het niet toestaan van megastallen, wordt verwacht dat uiteindelijk 85% van de vleesvarkens hier in 2030 aan zal voldoen waar in de KEV2021 van 90% uitgegaan werd (Tabel 11). Hierbij wordt ervan uitgegaan dat voor de afzet in de landen om ons heen ook eisen zullen worden gesteld aan dierenwelzijn. Aan de andere kant wordt echter verwacht dat bepaalde bedrijven ervoor zullen kiezen voor de wereldmarkt te blijven produceren.

Het Beh vereist in principe dat alle varkensstallen emissiearm moeten zijn (wisselende percentages per deelcategorie en afhankelijk van grootte van het bedrijf), waarbij in Noord-Brabant en Limburg een strengere eis geldt van 85% reductie<sup>69</sup>. Daarbij mag echter binnen een bedrijf gesaldeerd worden, waardoor in 2020 nog 17% van de fokvarkens en 13% van de vleesvarkens in traditionele systemen gehuisvest waren (zie Tabel 11). Verondersteld is dat het aandeel emissiearm in 2030 100% is, waarvan 60% stallen met een luchtwasser en 40% stallen met vloer- en/of kelderaanpassingen. Dit betekent dat voor meerdere deelcategorieën varkens het absolute aandeel luchtwassers de komende jaren nog wat zal stijgen. De effectiviteit van de ammoniakreductie in stallen met vloer- en/of kelderaanpassingen blijkt in praktijk echter tegen te vallen, hiervoor wordt in de berekeningen voor historische jaren en in de raming gecorrigeerd, zie verderop in deze paragraaf. Ook combiluchtwassers blijken in praktijk niet altijd het rendement zoals gemeten voor opname in de Rav te halen<sup>70</sup>. In NEMA wordt in de monitoring en de raming de Rav-factor van deze combiluchtwassers gecorrigeerd voor de tegenvallende werking, zie Van Bruggen et al. (2022).

De afgelopen jaren nam het aandeel vloer- en/of kelderaanpassingen bij fokvarkens af. Bij vleesvarkens is dit aandeel al een aantal jaren stabiel, waarbij echter wel een verschuiving naar grotere leefoppervlakken plaatsvindt. Verwacht wordt dat het aandeel vloer- en/of kelderaanpassingen in de zichtjaren van de raming weer zal gaan stijgen (zie Tabel 11). Innovaties richten zich momenteel op stalsystemen die de emissies bij de bron aanpakken, vanwege het betere stalklimaat en mogelijkheden tot mestvergistings of -verwerking. Dit wordt mede gestimuleerd door regelingen zoals de innovatiemodule van de Subsidieregeling brongerichte verduurzaming stallen (Sbv) welke onder het vastgesteld beleid valt. Hoewel  $\text{CH}_4$ -reductie daarbij voorop staat, wordt hierbij ook naar verdere verlaging van de  $\text{NH}_3$ -emissie gekeken. Als stalsystemen gebaseerd op vloer- en/of kelderaanpassingen op de Rav-lijst komen te staan met  $\text{NH}_3$ -emissiefactoren die voldoen aan Beh en/of de omgevingsverordeningen van Noord-Brabant en Limburg, zullen deze naar verwachting meer toegepast gaan worden.

Momenteel lijkt de sector een afwachtende houding in te nemen met betrekking tot investeringen, vanwege genoemde technische ontwikkelingen, de stikstofcrisis, het Klimaatakkoord en de coronacrisis. Naar verwachting is deze pas op de plaats tijdelijk van aard, zodat de omslag naar volledig emissiearm in 2030 alsnog kan plaatsvinden. In vergelijking met de KEV2021 wordt er echter vanuit gegaan, dat bepaalde ontwikkelingen later zullen plaatsvinden. Op bedrijven zonder Beter Leven-ster zullen vleesvarkens langer op een kleiner leefoppervlak gehouden worden. Eerder werd verondersteld dat het aandeel in 2040 naar nul zou gaan, omdat bij renovatie of nieuwbouw alsnog een groter leefoppervlak aangehouden zal worden. In lijn met een lager aandeel Beter Leven-ster, is het aandeel vleesvarkens met luchtwasser op een leefoppervlak  $\leq 0,8 \text{ m}^2$  van 10 op 15% gesteld voor 2030 en daarna. Dit geldt ook voor de gespeende biggen met een leefoppervlak  $\leq 0,35 \text{ m}^2$ , hiervoor wordt zowel bij luchtwassers als vloer- en/of kelderaanpassingen in 2030 nog een aandeel van 10% verondersteld. Daarmee wordt vergroting van het leefoppervlak voor alle biggenplaatsen pas in 2035 gerealiseerd, tegenover 2030 in de KEV2021. Tevens wordt in de doorkijk naar 2040 met 60% een groter aandeel vloer- en/of kelderpassingen verwacht dan de eerdere 50%, en zijn in 2035

---

<sup>69</sup> Tevens geldt in Noord-Brabant en Limburg en maximale leeftijd van 15 jaar voor stallen om te voldoen aan de dan geldende eisen. Anders dan bij rundvee (20 jaar) zullen er daardoor geen stallen zijn met een gemiddeld hogere emissie.

<sup>70</sup> R.W. Melse, G.M. Nijeboer en N.W.M. Ogink, 2019. Evaluatie geurverwijdering door luchtwassersystemen bij stallen. Deel 2: Steekproef rendement luchtwassers in de praktijk. Wageningen Livestock Research, rapport 1082. 29 pp.

---

interpolaties toegepast voor kraamzeugen en guste en dragende zeugen (aandelen luchtwasser 55 in plaats van 50%).

Bovenstaande heeft vooral effect op de ammoniakemissie. In de raming van broeikasgassen is eveneens sprake van een effect omdat NH<sub>3</sub> (en NO<sub>x</sub>) invloed hebben op de omvang van de N<sub>2</sub>O-emissie, enerzijds door indirecte emissies na atmosferische depositie en anderzijds de stikstof die naar volgende fasen in het stoffenstroommodel vloeit. Bij biologische luchtwassers bestaat daarnaast risico op directe N<sub>2</sub>O-emissie door het optreden van (de-)nitrificatie. Hiermee wordt in de emissieberekeningen geen rekening gehouden. Op methaan, een belangrijker broeikasgas bij stallen en opslagen, hebben luchtwassers en leefoppervlak nauwelijks effect.

#### *Emissiefactoren*

Voor de monitoring van emissies in historische jaren door de Emissieregistratie is via de Landbouwtelling (LBT) informatie beschikbaar over de toegepaste stalsystemen bij varkens en bijbehorende emissiefactor. Hierbij worden de systemen gegroepeerd gegeven de aard van het systeem (traditioneel, emissiearm met luchtwasser, emissiearm met vloer- en/of kelderaanpassing en vaste mest systemen). Wanneer binnen een groep meerdere types bestaan, wordt hierbij een gewogen gemiddelde emissiefactor bepaald. Voor emissiearme stallen met vloer- en/of kelderaanpassing worden sinds 2021 correcties toegepast vanwege tegenvallende rendementen in de praktijk, zie ook de vorige paragraaf 2.4.1.

Ten behoeve van de raming is geen informatie beschikbaar over toekomstig beschikbare stalsystemen en daarbij horende emissiefactoren. Daarom wordt aangenomen dat voor systemen wordt gekozen die (bij 100% effectiviteit) aan de dan geldende emissie-eisen zullen voldoen. In lijn met de monitoring wordt echter verondersteld dat in 2030 nog geen volledige effectiviteit behaald wordt.

Zoals eerder vermeld vereist Beh dat alle varkensstallen nu gemiddeld genomen emissiearm zijn. Daarnaast worden strengere emissie-eisen voorgeschreven voor stallen gebouwd vanaf 2020, indien het bedrijf onder de Richtlijn industriële emissies (Rie) valt. Dit betreft bedrijven met meer dan 750 zeugenplaatsen, of meer dan 2.000 vleesvarkensplaatsen (de zogenaamde IPCC-veehouderijen). Volgens de laatst bekende informatie (2017) betrof dat 60% van de zeugen en 55% van de vleesvarkens<sup>71</sup>. Daarnaast bevindt ongeveer 65% van de varkensstapel zich in de provincies Noord-Brabant en Limburg, waar vanuit de omgevingsverordeningen een verdergaande emissiereductie vereist wordt dan in het Beh. Voor de in 2030 te hanteren emissiefactoren, wordt ervan uitgegaan dat luchtwassers en vloer- en/of kelderaanpassingen in Noord-Brabant en Limburg in gelijke mate gebruikt worden als de rest van Nederland<sup>72</sup>. Wel zullen de toe te passen systemen verschillen, om de hogere reducties in Noord-Brabant en Limburg te kunnen behalen. Bij gespeende biggen met een leefoppervlak > 0,35 m<sup>2</sup> zijn emissiefactoren afgeleid op basis van de verhouding in emissies bij het traditionele systeem. Dit onderscheid wordt in de Rav nog niet gemaakt, maar ligt in lijn met de verwachte ontwikkeling. Ook bij andere categorieën varkens is er een trend naar grotere leefoppervlakken, welke echter gepaard gaan met hogere emissies.

Voor de luchtwassers geldt dat de gemiddelde emissiefactoren voor de verschillende deelcategorieën varkens in basisjaar 2020 onder de maximale waarden uit Beh liggen. Tegelijk liggen ze echter hoger dan vereist in de omgevingsverordeningen van de provincies Noord-Brabant en Limburg. De gemiddelde emissiefactor in 2030 is benaderd door te veronderstellen dat voor deze provincies de emissie-eisen uit de omgevingsverordening precies gehaald worden en in de rest van Nederland de emissiefactor gelijk blijft aan die van 2020 (Tabel 12). Hierbij geldt dat er combiluchtwassers gerealiseerd kunnen worden die volgens de Rav voldoen aan de emissie-eisen in Beh of de omgevingsverordeningen in Noord-Brabant en Limburg. Aangezien de rendementen van combiwassers in praktijk tegenvallen en hierin ook geen verbetering wordt verwacht, kunnen de emissies onderschat worden. Reden hiervoor is gelegen in het veelal biologische werkingsprincipe, waarbij na leegstand of onderhoud/storing het enige tijd kan duren voordat het systeem weer normaal functioneert.

---

<sup>71</sup> <https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232&sectorID=2255&themaID=7474>

<sup>72</sup> Tot nu toe was het alleen met luchtwassers mogelijk aan de eisen van de omgevingsverordeningen Noord-Brabant en Limburg te voldoen (tenzij intern gesaldeerd werd). Hierdoor zal er een zekere bias zijn waarbij in verhouding meer van luchtwassers en daarbinnen de hogere rendementen gebruik gemaakt wordt.

---

Over de effectiviteit van vloer- en/of kelderaanpassingen in de praktijk bestaat momenteel discussie, hier wordt in NEMA voor gecorrigeerd (zie ook paragraaf 2.4.1). Anders dan bij melkvee wordt bij varkens in de huidige situatie wel enige reductie verondersteld, zie verder Van Bruggen et al. (2022). Zonder correctie (dus bij 100% effectiviteit) zijn er systemen die voldoen aan het Beh, maar nog niet aan de omgevingsverordeningen in Noord-Brabant en Limburg. Er zijn echter systemen in ontwikkeling, die ook bij vloer- en/of kelderaanpassingen de vereiste 85% lijken te kunnen halen. Voor bestaande stallen wordt ervan uitgegaan, dat na 2025 verbetering optreedt in de effectiviteit en deze in 2040 volledig effectief zijn<sup>73</sup>. In 2025 wordt dus geen reductie behaald, in 2030 een derde en in 2035 twee derde. Stallen gebouwd na 2025 worden verondersteld direct de volledige reductie te bereiken<sup>74</sup>. Naar verwachting zal het in bestaande stallen lastiger zijn om aanpassingen te doen, waardoor het langer duurt om verbeteringen door te voeren. Voor de emissiefactor in 2030 wordt er voor Noord-Brabant en Limburg net als bij de luchtwassers vanuit gegaan dat de emissie-eisen uiteindelijk (bij 100% effectiviteit) precies gehaald worden. In de rest van Nederland zal daarbij een deel voldoen aan de eisen uit het Beh. Hiervoor is op basis van de eerdergenoemde aantallen varkens op IPCC-veehouderijen, en een vervangingsgraad van 2% per jaar aangenomen dat in 2030 voor 12% van de fokvarkens en 11% van de vleesvarkens de scherpere eisen vanaf 2020 van toepassing zijn<sup>75</sup>.

Na de vorige raming van luchtverontreinigende stoffen (KEV2020) zijn in NEMA correcties doorgevoerd voor de historische emissiecijfers voor ammoniak vanwege de tegenvallende effectiviteit van stalsystemen voor varkens met vloer- en/of kelderaanpassingen. De vorige raming van luchtverontreinigende stoffen in de KEV2020 hield dus nog geen rekening met de tegenvallende effectiviteit van stallen met vloer- en/of kelderaanpassingen. Hoewel de KEV2021 alleen over broeikasgasemissies ging, zijn de uitgangspunten voor NH<sub>3</sub> toen wel geactualiseerd vanwege het effect op de N<sub>2</sub>O-emissies. In vergelijking met de KEV2021 wordt nu verondersteld dat het langer zal duren alvorens volledige verbetering in de effectiviteit behaald zal worden. Waar eerder verbetering vanaf 2025 en volledige effectiviteit in 2030 werd verwacht, wordt er nu van uitgegaan dat dit voor bestaande stallen tot 2040 zal duren. Vanaf 2025 gebouwde stallen worden verondersteld direct effectief te zijn. Daarnaast zijn in NEMA enkele emissiefactoren licht bijgesteld vanwege andere onderliggende verhoudingen in stalsystemen (zoals verhouding tussen luchtwassers met verschillende rendementen). Tevens is nu voor 2030 rekening gehouden met een aandeel varkens op IPCC-veehouderijen met lagere emissies. De gehanteerde emissiefactoren zijn weergegeven in Tabel 12.

#### *Onzekerheidsanalyse*

In de raming is voor 2030 een situatie met 60% luchtwassers en 40% vloer- en/of kelderaanpassingen verondersteld. Met het oog op de discussie omtrent de effectiviteit van emissiearme stallen op basis van vloer- en/of kelderaanpassingen maakt de verwachte toename in aandeel uit voor de onzekerheid in uiteindelijke emissies van 2030. Bij een groter aandeel vloer- en/of kelderaanpassingen wordt de bandbreedte van de emissies uiteraard groter. In een onzekerheidsanalyse zijn de emissies berekend als vloer- en/of kelderaanpassingen niet of minder effectief blijken, door te rekenen met de huidige gecorrigeerde emissiefactoren voor 2020 (variant 10). In dat geval is er dus geen verbetering vergeleken met de huidige situatie. Daarnaast zijn de emissies berekend wanneer deze systemen bij rundvee, varkens en pluimvee al in 2030 volledig effectief zouden zijn en aan de emissie-eisen uit Beh en omgevingsverordeningen zouden voldoen (variant 11).

Voor de uitkomsten van de onzekerheidsanalyses zie paragraaf 3.8, Tabel 33 onder de respectievelijke nummers.

---

<sup>73</sup> Deze behalen dan de emissie voor correctie door NEMA (getallen tussen haakjes in Tabel 12). Omdat tussen 2020 en 2025 stallen met lagere emissiefactoren gebouwd kunnen worden zou gemiddelde over tijd lager kunnen worden, hier is geen rekening mee gehouden.

<sup>74</sup> In vergelijking met rundvee wordt er dus vanuit gegaan, dat volledige effectiviteit zowel bij bestaande als nieuwe stallen vijf jaar eerder bereikt zal worden. Reden hiervoor is dat er bij hokdieren al langere en bredere ervaring met vloer- en/of kelderaanpassingen bestaat.

<sup>75</sup> Gegeven de schaalvergroting uit het verleden kan verwacht worden dat het aandeel IPCC-veehouderijen verder zal stijgen. Daardoor zou voor een groter deel van de varkens de scherpere emissie-eis gelden, en zullen emissies mogelijk iets overschat worden.

**Tabel 11** Aandelen stalsystemen voor varkens in basisjaar 2020 en de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040<sup>a)</sup>.

Stalsysteem varkens	2020	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
		2025	2030	2035	2040
<b>Varkens met Beter Leven-ster</b>	0,262	0,573	0,850	0,850	0,850
<b>Fokzeugen, incl. biggen tot ca. 25 kg</b>					
Traditioneel	0,165	0,085	-	-	-
Emissiearm	0,835	0,915	1,00	1,00	1,00
<b>Kraamzeugen</b>					
luchtwater	0,642	0,625	0,60	0,55	0,50
vloer- en/of kelderaanpassing	0,358	0,375	0,40	0,45	0,50
<b>Guste en dragende zeugen</b>					
luchtwater	0,760	0,670	0,60	0,55	0,50
vloer- en/of kelderaanpassing	0,240	0,330	0,40	0,45	0,50
<b>Gespeende biggen</b>					
luchtwater: leefoppervlak ≤ 0,35 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,623	0,295	0,10	-	-
luchtwater: leefoppervlak > 0,35 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,000	0,300	0,50	0,45	0,40
vloer- en/of kelderaanpassing: leefoppervlak ≤ 0,35 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,377	0,205	0,10	-	-
vloer- en/of kelderaanpassing: leefoppervlak > 0,35 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,000	0,200	0,30	0,55	0,60
<b>Dekberen</b>					
Traditioneel	0,525	0,315	-	-	-
Emissiearm	0,475	0,685	1,00	1,00	1,00
luchtwater	0,973	0,780	0,60	0,50	0,50
vloer- en /of kelderaanpassing	0,027	0,220	0,40	0,50	0,50
<b>Vleesvarkens + opfokvarkens</b>					
Traditioneel					
volledig onderkelderd: leefoppervlak ≤ 0,8 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,027	0,015	-	-	-
volledig onderkelderd: leefoppervlak 1,0 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,009	0,005	-	-	-
overig: leefoppervlak ≤ 0,8 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,072	0,045	-	-	-
overig: leefoppervlak 1,0 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,025	0,015	-	-	-
Emissiearm					
luchtwater: leefoppervlak ≤ 0,8 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,460	0,275	0,15	0,15	0,15
luchtwater: leefoppervlak 1,0 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,161	0,320	0,45	0,40	0,35
vloer- en/of kelderaanpassing: leefoppervlak ≤ 0,8 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,182	0,095	-	-	-
vloer- en/of kelderaanpassing: leefoppervlak 1,0 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,064	0,230	0,40	0,45	0,50

<sup>a)</sup> fracties: in de emissie monitoring bekend op drie decimalen, voor de KEV weergegeven met twee decimalen. Bij berekeningen wordt niet tussentijds afgerond.

**Tabel 12** Emissiefactoren in kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar voor stalsystemen voor varkens in basisjaar 2020 uit NEMA, en zoals gehanteerd in de zichtjaren van de KEV2022 (EF voor luchtwater en vloer- en/of kelderaanpassingen zijn samengestelde waarden volgend uit implementatiegraad en EFs onderliggende systemen en worden in de monitoring geactualiseerd wanneer nieuwe informatie beschikbaar is).

Stalsysteem	2020 <sup>a)</sup>	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
		2025	2030 <sup>b)</sup>	2035	2040
<b>Fokzeugen, incl. biggen tot ca. 25 kg</b>					
Traditioneel					
Kraamzeugen	8,3	8,3	8,3	-	-
Guste en dragende zeugen	4,2	4,2	4,2	-	-
Gespeende biggen					
leefoppervlak ≤ 0,35 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,60	0,60	0,60	-	-
leefoppervlak > 0,35 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,75	0,75	0,75	-	-
Emissiearm					
Kraamzeugen					
luchtwater	1,9	1,71	1,51	1,51	1,51
vloer- en/of kelderaanpassing	6,22 (3,5)	6,22	5,10	3,98	3,09
Guste en dragende zeugen					
luchtwater	1,0	0,88	0,76	0,76	0,76
vloer- en/of kelderaanpassing	4,2 (2,4)	4,2	3,19	2,54	2,01
Gespeende biggen					
luchtwater: leefoppervlak ≤ 0,35 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,15	0,13	0,12	-	-
luchtwater: leefoppervlak > 0,35 m <sup>2</sup> /dierplaats	-	0,14	0,13	0,13	0,13
vloer- en/of kelderaanpassing: leefoppervlak ≤ 0,35 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,31 (0,17)	0,31	0,26	-	-
vloer- en/of kelderaanpassing: leefoppervlak > 0,35 m <sup>2</sup> /dierplaats	-	0,39	0,27	0,19	0,16
<b>Dekberen</b>					
Traditioneel	5,5	5,5	5,5	-	-
Emissiearm					
luchtwater	1,2	1,08	0,96	0,96	0,96
vloer- en/of kelderaanpassing	5,5 (3,9)	5,5	3,84	3,33	3,10
<b>Vleesvarkens en opfokvarkens</b>					
Traditioneel					
volledig onderkelderd: leefoppervlak ≤ 0,8 m <sup>2</sup> /dierplaats	5,05	5,05	5,05	-	-



Stalsysteem	2020 <sup>a)</sup>	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
		2025	2030 <sup>b)</sup>	2035	2040
volledig onderkelderd: leefoppervlak 1,0 m <sup>2</sup> /dierplaats	6,08	6,08	6,08	-	-
overig: leefoppervlak ≤ 0,8 m <sup>2</sup> /dierplaats	3,4	3,4	3,4	-	-
overig: leefoppervlak 1,0 m <sup>2</sup> /dierplaats	4,02	4,02	4,02	-	-
Emissiearm					
luchtwater: leefoppervlak ≤ 0,8 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,75	0,65	0,56	-	-
luchtwater: leefoppervlak 1,0 m <sup>2</sup> /dierplaats	0,88	0,74	0,60	0,60	0,60
vloer- en/of kelderaanpassing: leefoppervlak ≤ 0,8 m <sup>2</sup> /dierplaats	3,11 (1,7)	3,11	2,64	-	-
vloer- en/of kelderaanpassing: leefoppervlak 1,0 m <sup>2</sup> /dierplaats	3,48 (1,9)	3,48	2,05	1,65	1,32

<sup>a)</sup> Getallen tussen haakjes zijn de gewogen gemiddelde EFs volgens de Landbouwtelling, voor toepassing van de correctie voor tegenvallende praktijkresultaten.

<sup>b)</sup> Rekenvoorbeeld: EF vloer- en/of kelderaanpassingen kraamzeugen voor 2030 is (aandeel vloer- en/of kelderaanpassingen in 2025 x (6,22 - (6,22 - 3,5) x 0,33) + (aandeel vloer- en/of kelderaanpassingen in 2030 - 2025) x (8,3 - (0,65 x (8,3 - 1,3) + 0,35 x (0,88 x (8,3 - 2,9) + 0,12 x (8,3-2,5)))) / aandeel vloer- en/of kelderaanpassingen in 2030. Hierin is de factor 6,22 de huidige, en 3,5 de emissiefactor voor correctie van het bestaande stallenbestand in kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar, waarvan in 2030 een derde dus een fractie 0,33 gerealiseerd wordt. De factor 8,3 is de emissie van het traditionele systeem en de waarden 1,3, 2,9 en 2,6 zijn de emissie-eisen uit resp. de omgevingsverordeningen en het Beh voor kleinere bedrijven of IPCC-veehouderijen. Hierbij wordt gewogen naar de aandelen varkens in Noord-Brabant/Limburg en de rest van Nederland (fracties 0,65 en 0,35) en nieuw te bouwen stallen met een strengere eis bij IPCC-veehouderijen (fracties 0,88 en 0,12).

---

### 2.4.3 Pluimvee

Bij de verschillende typen pluimveestallen is door experts van Wageningen Livestock Research een schatting gemaakt van de implementatie van deze staltypes in 2030 (Tabel 13). Autonome ontwikkelingen die een rol spelen:

- Er wordt verwacht dat uit dierenwelzijnsoverwegingen het aandeel overige batterijhuisvestingsystemen (o.a. verrijkte kooi/groepskooi)<sup>76</sup> verder zal afnemen.
- Grondhuisvestingsystemen (bij opfokhennen en -hanen legrassen < 18 weken) zullen minder worden toegepast in 2030 ten opzichte van 2020, omdat ingespeeld wordt op wensen vanuit de keten. Er wordt aangesloten bij de huisvestingswijze tijdens de legerperiode.
- Door eisen vanuit de retail zullen systemen met een uitloop toenemen, zowel vrije als overdekte uitloop (bij vleeskuikens in de omschakeling naar Beter Leven één ster).

Door vereisten uit het Beh en de omgevingsverordeningen Noord-Brabant en Limburg zullen traditionele huisvestingsystemen gaandeweg vervangen worden door emissiearme stallen. Bij pluimvee zijn deze veelal gebaseerd op het al dan niet in de stal drogen van de mest en/of het frequent verwijderen ervan. End-of-pipe oplossingen als luchtwassers hebben hogere reducties maar komen relatief weinig voor vanwege de hoge kosten. Aangenomen wordt dat niet alle bedrijven uiteindelijk emissiearm zullen zijn: kleine bedrijven vallen buiten het Beh, door intern salderen kan er nog sprake zijn van traditionele huisvesting en voor sommige pluimveecategorieën gelden er pas sinds 2015 emissie-eisen waardoor in 2030 nog niet alle stallen vervangen zullen zijn. In vergelijking met de KEV2021 zijn alleen bij vleespluimvee enige aanpassingen gedaan die onderstaand beschreven worden.

#### *Vleeskuiken(-ouderdieren)*

Bij de categorie opfokouderdieren van vleeskuikens < 18 weken wordt een snellere uitfasering van het traditionele systeem verondersteld. De verwachting is nu dat in 2040 alle stallen emissiearm zullen zijn (in de KEV2021 werd uitgegaan van 5% traditionele huisvesting). Ook in de andere zichtjaren is het aandeel met 5% verlaagd, en dat van overig emissiearm met 5% verhoogd.

Voor ouderdieren werd een afnemend aandeel verrijkte kooi/groepskooi aangenomen (4,5% tot en met 2025, 4% in 2030 en voor de doorkijk naar 2040 3,5%). Dit is nu voor alle zichtjaren gelijk verondersteld, omdat het hier een klein aantal grote bedrijven betreft waarvan niet verwacht wordt dat deze van productiesysteem zullen veranderen. Om het totaal niet boven 100% te laten uitkomen, is het aandeel bij grondhuisvesting met verticale slangen in de mest of via buizen onder de beun corresponderend verlaagd.

In de categorie vleeskuikens is het aandeel cv-buizen naar beneden bijgesteld, omdat de emissiefactor voor NH<sub>3</sub> in de Rav verhoogd wordt. Daardoor wordt het systeem minder aantrekkelijk en is voor 2035 en 2040 een aandeel van 25% verondersteld (in de KEV2021 nog 35%). Lopende bouwaanvragen zullen alsnog uitgevoerd worden dus is de verwachting dat er in 2025 geen merkbaar effect zal zijn, om de reeks consistent te houden is aandeel in 2030 geïnterpoleerd en op 22,5% gesteld (in de KEV2021 was dit 25%). Daarnaast werd in voorgaande ramingen rekening gehouden met een hoger aandeel grondhuisvesting met vloerverwarming en -koeling in 2025 en 2030. Omdat bij mixluchtventilatie, warmteheaters en ventilatoren, luchtmenging inmiddels systemen beschikbaar zijn die economisch interessanter zijn, wordt verwacht dat het aandeel hiervan minder zal dalen dan eerder verondersteld. Als gevolg hiervan is het aandeel grondhuisvesting met vloerverwarming en -koeling van 10% op 2% gesteld, en het aandeel systemen met interne circulatie (zoals mixluchtventilatie en warmteheaters) met 8% verhoogd in 2025 en 10% voor de zichtjaren erna ten opzichte van de aannames in de KEV2021.

Voor eenden en kalkoenen zijn de verwachtingen gelijk gebleven, en dus geen aanpassingen gedaan.

---

<sup>76</sup> Houden van leghennen in verrijkte kooien is inmiddels niet meer toegestaan. Daarmee valt in de toekomst alleen nog de groepskooi (koloniehuisvesting) onder deze categorie.

---

### *Emissiefactoren*

Emissiefactoren van pluimveestallen staan in Tabel 14. Deze factoren werden in de KEV2020 over tijd constant verondersteld en golden derhalve voor alle zichtjaren. In de NEMA-berekeningen voor de monitoring worden sindsdien correcties toegepast voor tegenvallende praktijkresultaten van emissiearme stallen. In de KEV2021 zijn de uitgangspunten voor NH<sub>3</sub> geactualiseerd vanwege het effect op de N<sub>2</sub>O-emissies, en werden correcties doorgevoerd voor een lagere effectiviteit van emissiearme stallen. Er werd daarbij verondersteld dat deze systemen vanaf 2025 beter zouden presteren en in 2030 de volledige effectiviteit bereiken. Voor de huidige raming wordt aangenomen dat dit proces langer zal duren en daarbij onderscheid is tussen bestaande en nieuw te bouwen stallen.

In de huidige raming wordt verondersteld dat correcties op de emissiefactoren naar aanleiding van de tegenvallende praktijkresultaten ook in 2025 nog zullen gelden daar het enige tijd zal kosten om verbeteringen door te voeren. Met verbeterd management, onderhoud, nieuwe systemen en toezicht wordt verwacht dat in 2030 alsnog deels aan de emissie-eisen zal kunnen worden voldaan. Net als bij varkens wordt verondersteld dat stallen gebouwd vanaf 2025 direct hun volledige reductie zullen behalen. In bestaande stallen wordt ervan uitgegaan dat in 2025 nul procent, in 2030 één derde, in 2035 twee derde en in 2040 het volledige rendement behaald wordt. Bij bestaande stallen wordt de emissiefactor geïnterpoleerd tussen de waarde zonder correctie (tussen haakjes in Tabel 14) en de huidige waarde (met correctie)<sup>77</sup>. Nieuwe stallen gebouwd na 2025 worden verondersteld te voldoen aan de maximale emissiewaarde uit het Beh of de omgevingsverordeningen Noord-Brabant en Limburg<sup>78</sup>. Naar verwachting zal het in bestaande stallen lastiger zijn om aanpassingen te doen, waardoor het langer duurt om verbeteringen door te voeren.

---

<sup>77</sup> Verwacht kan worden dat de ongecorrigeerde emissiefactoren tussen 2020 en 2025 nog wat zullen zakken. Echter ook na correctie liggen sommige emissiefactoren onder de vereisten van Beh en de omgevingsverordeningen, dus is van het eerste uitgegaan.

<sup>78</sup> Waarden uit bijlage 1 van het Beh en bijlage 2 van de Interim Omgevingsverordening Noord-Brabant. Aangenomen is dat 60% van de kippen zich in de rest van Nederland bevindt, en 40% in Noord-Brabant of Limburg. Voor de rest van Nederland is de factor voor IPCC-veehouderijen (> 40.000 plaatsen) aangehouden, omdat het gemiddelde pluimveebedrijf groter is. Indien de Interim Omgevingsverordening vanaf 2028 een scherpere eis stelt, is het gemiddelde met de waarde vanaf 2024 genomen.

**Tabel 13** Aandelen stalsystemen voor pluimvee in basisjaar 2020 en de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040<sup>a)</sup>.

Stalsysteem pluimvee	2020	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
		2025	2030	2035	2040
<b>Opfokhennen en -hanen legrassen &lt; 18 weken</b>					
Grondhuisvesting zonder mestbeluchting	0,135	0,050	-	-	-
Grondhuisvesting met luchtwasser	0,023	0,015	0,01	0,01	0,01
Volièrehuisvesting					
Volièrehuisvesting zonder geforceerde mestdroging	0,208	0,20	0,20	0,20	0,20
Volièrehuisvesting met geforceerde mestdroging	0,372	0,475	0,57	0,57	0,57
Volièrehuisvesting met luchtwasser	0,000	0,01	0,02	0,02	0,02
Overige batterijhuisvesting (o.a. verrijkte kooi/groepskooi)					
Overige huisvesting (o.a. warmteheaters, verhoogde roostervloer)	0,112	0,10	0,05	0,05	0,05
Overige huisvesting (o.a. warmteheaters, verhoogde roostervloer)					
<b>Hennen en hanen legrassen</b>					
Grondhuisvesting					
Grondhuisvesting zonder mestbeluchting	0,047	0,02	-	-	-
Perfosysteem	0,003	-	-	-	-
Mestbeluchting	0,027	0,02	0,02	0,02	0,02
Mestbanden	0,047	0,05	0,02	-	-
Volièrehuisvesting					
Volièrehuisvesting zonder geforceerde mestdroging	0,215	0,25	0,25	0,25	0,25
Volièrehuisvesting met geforceerde mestdroging	0,537	0,58	0,66	0,68	0,68
Overige batterijhuisvesting (o.a. verrijkte kooi/groepskooi)					
Overige huisvesting (o.a. warmteheaters, verhoogde roostervloer)	0,124	0,08	0,05	0,05	0,05
<b>Opfokouderdieren van vleeskuikens &lt; 18 weken</b>					
Traditioneel	0,485	0,35	0,15	0,05	-
Luchtwasser/biofilter	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
Overig emissiearm	0,440	0,575	0,775	0,875	0,925
<b>Ouderdieren van vleeskuikens</b>					
Traditioneel	0,120	0,10	0,05	-	-
Emissiearm					
Verrijkte kooi/groepskooi	0,048	0,045	0,045	0,045	0,045
Volièrehuisvesting met geforceerde mestdroging	0,039	0,04	0,02	-	-
Grondhuisvesting met mestbeluchting van bovenaf	0,288	0,30	0,30	0,30	0,30
Grondhuisvesting met verticale slangen in de mest of via buizen onder de beun	0,419	0,45	0,52	0,59	0,59
Grondhuisvesting perfosysteem	0,025	0,02	0,02	0,02	0,02
Luchtwassystemen	0,019	0,02	0,02	0,02	0,02
Grondhuisvesting met mestbanden	0,042	0,025	0,025	0,025	0,025
<b>Vleeskuikens</b>					
Traditioneel					
Anaeroob	0,084	-	-	-	-
Emissiearm					
(Vloer met strooiseldroging) + CV-buizen (E5.15)	0,005	0,005	-	-	-
Etagesystemen	0,018	0,03	0,05	0,05	0,05
Luchtwasser	0,027	0,03	0,03	0,03	0,03
Grondhuisvesting met vloerverwarming en -koeling	0,017	0,020	0,020	0,005	0,005
CV-buizen	b)	0,20	0,225	0,25	0,25
Mixluchtventilatie, warmteheaters en ventilatoren, luchtmenging	0,849	0,715	0,675	0,665	0,665

Stalsysteem pluimvee	2020	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
		2025	2030	2035	2040
<b>Vleeseenden</b>					
Traditioneel	0,922	0,97	0,97	0,97	0,97
Emissiearm (luchtwater)	0,078	0,03	0,03	0,03	0,03
<b>Vleeskalkoenen</b>					
Traditioneel	0,767	0,50	0,40	0,30	0,30
Emissiearm (geen splitsing luchtwater en overig emissiearm)	0,233	0,50	0,60	0,70	0,70
<b>Met nadroging</b>					
<b>Opfokhennen en -hanen legrassen &lt; 18 weken</b>					
Aandeel nadroging bij volièrehuisvesting	0,392	0,47	0,487	0,503	0,52
<b>Hennen en hanen legrassen</b>					
Aandeel nadroging bij grondhuisvesting met mestbanden	0,453	0,55	0,583	0,617	0,65
Aandeel nadroging bij volièrehuisvesting	0,561	0,60	0,617	0,633	0,65
<b>Ouderdieren van vleeskuikens</b>					
Nadroging bij verrijkte kooi/groepskooi	0,222	0,20	0,20	0,20	0,20
Nadroging bij volièrehuisvesting	0,549	0,40	0,40	0,40	0,40
<b>Met uitloop</b>					
Leghennen - uitloop bij grondhuisvesting	0,200	0,50	0,60	0,80	1,00
Leghennen - uitloop bij volièrehuisvesting	0,250	0,40	0,45	0,50	0,55
Leghennen - uitloop bij overige huisvesting	0,000	0,10	0,10	0,10	0,10

<sup>a)</sup> fracties: in de emissie monitoring bekend op drie decimalen, voor de KEV weergegeven met twee decimalen. Bij berekeningen wordt niet tussentijds afgerond.

<sup>b)</sup> Wordt nu bij vloer bij strooiseldroging gerekend, maar verwachting is dat systeem in belang toeneemt.

**Tabel 14** Emissiefactoren in kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar voor stalsystemen voor pluimvee in basisjaar 2020 uit NEMA, en zoals gehanteerd in de zichtjaren van de KEV2022.

Stalsysteem	2020 <sup>a)</sup>	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
		2025	2030	2035	2040
<b>Opfokhennen en -hanen legrassen &lt; 18 weken</b>					
Overige batterij vaste mest	0,020	0,02	0,02	0,02	0,02
Grondhuisvesting zonder mestbeluchting	0,170	0,17	-	-	-
Grondhuisvesting met luchtwasser	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038
Volièrehuisvesting					
volièrehuisvesting zonder geforceerde mestdroging	0,050	0,05	0,05	0,05	0,05
volièrehuisvesting met geforceerde mestdroging	0,050 (0,027)	0,050	0,042	0,036	0,029
volièrehuisvesting met luchtwasser					
Volièrehuisvesting met nadroging					
volièrehuisvesting zonder geforceerde mestdroging	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062
volièrehuisvesting met geforceerde mestdroging	0,066 (0,043)	0,066	0,058	0,050	0,043
volièrehuisvesting met luchtwasser					
Overige huisvesting	0,120 (0,109)	0,120	0,116	0,113	0,109
<b>Hennen en hanen legrassen</b>					
Overig batterij vaste mest	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
Grondhuisvesting					
grondhuisvesting zonder mestbeluchting	0,402	0,402	-	-	-
perfosysteem	0,140	-	-	-	-
mestbeluchting	0,303 (0,169)	0,303	0,258	0,214	0,169
mestbanden	0,210 (0,101)	0,210	0,174	-	-
w.v. mestbanden met nadroging	0,240 (0,130)	0,240	0,195	-	-
Volièrehuisvesting					
volièrehuisvesting zonder geforceerde mestdroging	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088
volièrehuisvesting met geforceerde mestdroging	0,088 (0,043)	0,088	0,071	0,058	0,045
Volièrehuisvesting met nadroging					

Stalsysteem	2020 <sup>a)</sup>	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
		2025	2030	2035	2040
volièrehuisvesting zonder geforceerde mestdroging	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108
volièrehuisvesting met geforceerde mestdroging	0,108 (0,066)	0,108	0,093	0,079	0,066
Overige huisvesting					
<b>Opfokouderdieren van vleeskuikens &lt; 18 weken</b>					
Traditioneel	0,122	0,122	0,122	0,122	-
Luchtwater/biofilter	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
Overig emissiearm	0,122 (0,045)	0,122	0,111	0,100	0,087
<b>Ouderdieren van vleeskuikens</b>					
Traditioneel	0,456	0,456	0,456	-	-
Emissiearm					
verrijkte kooi/groepskooi	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063
w.v. met nadroging	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065
volièrehuisvesting met geforceerde mestdroging	0,115	0,115	0,115	-	-
w.v. met nadroging	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146
grondhuisvesting met mestbeluchting van bovenaf	0,310 (0,196)	0,310	0,272	0,234	0,196
grondhuisvesting met verticale slangen in de mest of via buizen onder de beun	0,456 (0,342)	0,456	0,399	0,356	0,327
grondhuisvesting perfosysteem	0,286 (0,181)	0,286	0,251	0,216	0,181
luchtwassystemen	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046
grondhuisvesting met mestbanden	0,303 (0,192)	0,303	0,266	0,229	0,192
w.v. met nadroging	0,303 (0,205)	0,303	0,271	0,242	0,216
<b>Vleeskuikens</b>					
Traditioneel					
anaëroob	0,068	-	-	-	-
Emissiearm					
vloer met strooiseldroging/CV-buizen	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
etagesystemen	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
luchtwater	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
grondhuisvesting met vloerverwarming en -verkoeling	0,068 (0,038)	0,068	0,058	0,048	0,038
mixluchtventilatie, warmteheaters en ventilatoren, luchtmenging	0,068 (0,018)	0,068	0,045	0,026	0,008
<b>Vleeseenden (binnen mesten)</b>					
Traditioneel	0,210	0,21	0,21	0,21	0,21

Stalsysteem	2020 <sup>a)</sup>	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
		2025	2030	2035	2040
Emissiearm	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
<b>Vleeskalkoenen</b>					
Traditioneel	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932
Emissiearm	0,377	0,377	0,377	0,377	0,377

<sup>a)</sup> Getallen tussen haakjes zijn de gewogen gemiddelde EFs volgens de Landbouwtelling, voor toepassing van de correctie voor tegenvallende praktijkresultaten.



---

### *Onzekerheidsanalyse*

Met een onzekerheidsanalyse is onderzocht wat het (voor melkvee, varkens en pluimvee gecombineerde) effect is als deze emissiereductie niet zou worden bereikt (variant 10) of in 2030 aan de emissie-eisen kan worden voldaan (variant 11).

Voor de uitkomsten van de onzekerheidsanalyses zie paragraaf 3.8, Tabel 33 onder de respectievelijke nummers.

#### **2.4.1.1 Fijnstof**

Vanuit het fijnstofbeleid wordt in het Beh een reductie met 30% vereist bij pluimveestallen gebouwd vanaf 1 juli 2015. Daardoor zal de komende jaren bij nieuwbouw en uitbreiding het aantal stallen met technieken die de uitstoot van fijnstof reduceren, toenemen. Naast het stalsysteem zelf bepaalt het al dan niet toepassen van een emissiereducerende techniek in de stal, de aanwezigheid van droogtunnels, warmtewisselaars en/of droge stoffilters, en uiteindelijk een eventuele luchtwastechiek de emissie. De te behalen reductie hangt daarbij ook af van of luchtstromen gesplitst dan wel samengevoegd worden, technieken parallel of in serie geschakeld zijn en de luchthoeveelheid die erdoorheen gaat. Via de site van Infomil is er daarom per deelcategorie pluimvee een rekenmodel (Vee-combistof) beschikbaar om per situatie de emissie(-reductie) te berekenen.

Een inschatting via aandelen stalsystemen en additionele technieken is om die reden niet goed te maken. In de KEV2020 werd dit benaderd door per deelcategorie (opfokleghennen, leghennen, opfokvleeskuikenouderdieren, vleeskuikenouderdieren en vleeskuikens) een inschatting te maken van systemen met een reducerende techniek in de stal, een droogtunnel of een warmtewisselaar, en combinaties van de eerste met het tweede of derde zover dat voor de betreffende categorie van toepassing is. Hiermee werd voorkomen dat emissiereducties te hoog werden ingeschat, daar dit bij een combinatie van technieken niet de som maar het product van de individuele reducties is.

In de KEV2022 is een andere benadering gekozen, omdat via de site van de RVO inmiddels een inschatting van het effect door de eerste openstelling van de investeringsmodule voor fijnstofreductie bij pluimveestallen vanuit de Sbv beschikbaar is (bijna 0,2 mln. kg PM<sub>10</sub>)<sup>79</sup>. De tweede openstelling had een vergelijkbaar budget (7,5 om 7 miljoen euro) zodat hiervan een even groot effect verwacht wordt. In de ramingen wordt al rekening gehouden met toenemende aandelen warmtewisselaars (onder andere onderdeel van luchtmengsystemen) en droogtunnels (gebruikt bij systemen met mestdroging), zie Tabel 13. NEMA houdt in de monitoring (ER) echter nog geen rekening met emissiereducerende technieken in de stal, waar deze subsidie op gericht is. Daarom wordt voor alle zichtjaren 0,4 mln. kg PM<sub>10</sub> en 0,04 mln. kg PM<sub>2,5</sub> in mindering gebracht op de uitkomst van de berekening.

### *Onzekerheden*

In de KEV2020 werd voor fijnstof een onzekerheidsanalyse uitgevoerd, waarbij een 10% lagere of hogere implementatie van reducerende technieken en staltypen werd verondersteld. Van de Sbv is het effect inmiddels bekend (zie vorige alinea), en nieuwe aanvraagperioden worden momenteel niet voorzien. Hoewel ook bij fijnstof het risico bestaat dat de in proefstallen vastgestelde emissiereducties in praktijk niet behaald worden, is over de mogelijke omvang daarvan geen informatie beschikbaar<sup>80</sup>. Omdat deze systemen moeten zorgen voor een goed leefklimaat voor de dieren dan wel mest die aan de vereisten van afnemers voldoet is het risico op minder functioneren kleiner. Daarom is het niet mogelijk hiervoor een zinnig onzekerheidsscenario te definiëren.

---

<sup>79</sup> Som van provincies op <https://infographics.rvo.nl/kaart-sbv-investering/> Ten tijde van de raming was bekend dat dit het effect van circa de helft van het budget weerspiegelde, later is door RVO gemeld dat dit resultaat correspondeert met besteding van circa 2/3 van het totale budget. Als hiermee rekening wordt gehouden zou de PM<sub>10</sub>- en PM<sub>2,5</sub>-emissie met resp. 0,3 en 0,03 mln. kg dalen.

<sup>80</sup> Met de recente discussie omtrent een verhoogd risico op stalbranden en het daarmee gepaard gaande advies ionisatiesystemen voorlopig uit te schakelen is geen rekening gehouden, omdat deze informatie na de peildatum van 1 mei 2022 beschikbaar kwam.

---

## 2.5 Mestbewerking

NEMA onderscheidt een aantal vormen van mestbe- en verwerking: scheiding, kalvergiëzuivering, vergisting, productie van mineralenconcentraat, mestkorrels en verbranding. De verwachtingen met betrekking tot de ontwikkelingen hierin worden onderstaand besproken. Ten opzichte van de KEV2021 is beleidsmatig alleen het voorgenomen beleid veranderd, met de toevoeging van de subsidieregeling Hoogwaardige mestverwerking (HMV).

### *Mestscheiding rundvee*

De scheiding van rundveemest in 2030 wordt geschat op 1% in termen van de geproduceerde N (en 1,3% als  $P_2O_5$ ), gelijk aan het niveau in 2020. Waar in 2016 nog 4,4% van de rundveemest gescheiden werd, trad met name in 2018 een sterke daling op en lag het aandeel de laatste jaren rond de 1,0%. Onder de huidige aanname dat derogatie behouden blijft ligt het niet in de lijn der verwachting, dat weer meer mestscheiding plaats zal gaan vinden. Blijvend hoge kunstmestprijzen zouden dit beeld wel kunnen veranderen, omdat hiermee preciezer bemest kan worden. Er is geen rekening gehouden met scheiding op de bedrijven zelf voor eigen gebruik, met name voor het produceren van boxstrooisel (Green Bedding). Dit proces zal eerder emissieverhogend dan -verlagend werken, omdat het strooisel in de box nog kan emitteren en later weer in de opslag zal belanden. De mate waarin en hoe vaak dit systeem toegepast wordt zijn niet bekend (ruwe schattingen van experts geven wel aan dat het meer dan 10% van de stallen lijkt te betreffen).

Er wordt aangenomen dat de in NEMA berekende stikstof- en fosfaatgehalten in de dikke fractie in 2030 en doorkijk naar 2040 hetzelfde zijn als in 2020. Het scheidingsrendement voor stikstof en fosfaat is gebaseerd op onderzoek<sup>81</sup> en wordt in de ramingen eveneens op huidige niveau gehouden. Vooral voor fosfaat is dit een relatief hoog rendement (uitgaande van inzet vijzelpers), dat vanwege de continuïteit met eerdere rapportages evenwel gehandhaafd wordt.

### *Mestvergisting*

Voor de ontwikkelingen rond mestvergisting wordt aangesloten bij een analyse van het PBL (PBL, 2022b). Momenteel gaat het op basis van volume/massa bij rundvee- en varkensmest om vergelijkbare hoeveelheden van ruim 1 miljard kg elk<sup>82</sup>. Voor varkensmest staat dit gelijk aan grofweg 14% van de totale mestproductie in termen van  $P_2O_5$ , bij rundvee blijft dit beperkt tot een kleine 3% van het totaal. Tot enkele jaren geleden ging het vooral om co-vergisting (met minimaal 50% mest op gewichtsbasis) van varkensmest op centrale locaties. Er zijn daarnaast een aantal monovergisters op boerderijschaal bij melkveehouders gerealiseerd, geïnitieerd en ondersteund door een zuivelcoöperatie. Ook zijn een aantal relatief grote monovergisters bij mestverwerkers in aanbouw of in een vergevorderd stadium van vergunningsverlening.

Onder andere door wijzigingen in de subsidieregeling (SDE++-regeling) wordt bij het vergisten van varkensmest een grote toename verwacht, tot 239% (meer dan een verdrievouding) ten opzichte van 2020. Hierbij wordt eveneens verondersteld dat deze in de latere zichtjaren niet weer zal dalen. De reden voor de sterkere toename bij varkensmest is dat er - ondanks de daling van het aantal varkens - meer centrale mestbe- en verwerking wordt verwacht, waarbij mest scheiden en vergisten vaak de eerste stappen zijn. Uitgedrukt in  $P_2O_5$  gaat het aandeel varkensmest dat vergist wordt daardoor van de huidige 14 naar 47%. Voor varkensmest is het uitgangspunt dat de gemiddelde opslagduur voorafgaand aan afvoer niet wijzigt (en de correctiefactor voor methaanemissie uit stal en opslag dus hetzelfde blijft).

---

<sup>81</sup> R.W. Melse en C.M. Groenestein, 2016. Emissiefactoren mestbewerking. Inschatting van emissiefactoren van ammoniak, methaan en lachgas uit mestbewerking. Wageningen, Wageningen Livestock Research rapport 962. 19 pp. en R.W. Melse, P. Hoeksma en N.W.M. Ogink (2020). Technische bovengrenzen van  $P_2O_5$  gehalte dikke fractie na scheiding drijfmest met decanteercentrifuge; Update 2020. Wageningen Livestock Research, rapport 1234. 26 pp.

<sup>82</sup> Met de vergisting van pluimveemest wordt (nog) geen rekening gehouden, al bestaan er wel initiatieven zie bijv. <http://greencreatewijster.nl/>

---

De omvang van de rundveemest die vergist wordt kan naar verwachting met 105% toenemen (ongeveer verdubbelen) in 2030 ten opzichte van 2020, tot ruim 5% in termen van de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-productie. Omdat uitgegaan wordt van beschikbare capaciteit en hoeveelheid geproduceerde rundveemest gaandeweg afneemt, is het aandeel vergiste rundveemest in de doorkijk naar 2035 en 2040 nog iets groter dan in 2030. Aangenomen wordt dat de rundveemest voor een belangrijk deel lokaal (decentraal op bedrijfsniveau) zal blijven worden vergist en geleidelijk sneller naar de vergister zal gaan (door aanpassingen van de stallen) teneinde het rendement te verhogen. Daarom wordt het deel van de opslagmissie die alsnog ontstaat richting 2030 bijgesteld van de helft naar een kwart (zie Tabel 15, correctiefactor mestopslag).

De hoeveelheid stikstof en fosfaat in co-vergistingmaterialen is momenteel gering (< 3% van het totaal)<sup>83</sup>. De hoeveelheid stikstof en fosfaat in co-vergistingmaterialen wordt verwaarloosd binnen de emissieberekeningen. Voor een nadere beschrijving van de berekeningswijze binnen NEMA wordt verwezen naar het methoderapport van Van der Zee et al. (2022). Er zal zowel bij rundvee- als varkensmest naar verwachting een verschuiving van co- naar monovergisting plaatsvinden. Met andere woorden zal het niveau van co-vergisting op ongeveer hetzelfde peil blijven en de groei bij monovergisting plaatsvinden.

In de KEV2021 werd nog een toename met 75% in vergisting van zowel rundvee- als varkensmest tot 2025 verondersteld ten opzichte van 2019, maar ook dat deze richting 2030 en verder weer zou afnemen. De belangrijkste oorzaak hiervan was een veronderstelde afname in co-vergisting, door het versoberen van de vergoeding hiervoor vanuit de SDE++-regeling. Door wijzigingen in de regeling is aanname nu dat dit niet zal plaatsvinden en dat monovergisting toeneemt. Verondersteld is dat tegen 2030 een groter deel van de mest naar een monovergister gaat dan naar een co-vergister.

#### *Mestscheiding varkens*

De NEMA-berekeningen over 2020 zijn voor mestbe- en verwerking aangepast: het saldo aan- en afvoer dikke fracties van mestscheiding van intermediairs en mestverwerkers is bij de N- en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-aanvoer opgeteld. Dit heeft bij rundveemest nauwelijks effect, maar bij varkensmest is het aandeel vergeleken met voorgaande jaren meer dan verdubbeld. Aandelen in de raming zijn hierop aangepast ten opzichte van de KEV2021, en verwacht wordt dat de hoeveelheid varkensmest die wordt gescheiden in 2030 ten opzichte van 2020 (uitgedrukt in fosfaat) maar beperkt zal toenemen (van 26% in 2020 naar 30% in 2030). Deze toename is lager dan in de KEV2021, vanwege de daling van het aantal varkens.

Net als bij rundveemest wordt aangenomen dat stikstof- en fosfaatgehalten in de dikke fractie en het scheidingsrendement in 2030 en de doorkijk naar 2040 niet verandert ten opzichte van 2020. Vooral het scheidingsrendement voor fosfaat lijkt hoog ingeschat maar met het oog op de continuïteit met eerdere rapportages wordt dit niet aangepast. Er wordt ondanks de daling van het aantal varkenshouders meer centrale verwerking verwacht, waarbij mest scheiden en vergisten vaak de eerste stappen zijn. Door het scheiden ontstaan een stikstofrijke dunne fractie en een fosfaatrijke dikke fractie. Hierdoor kan gerichter bemest worden, maar scheiding van digestaat (na vergisting) is eveneens mogelijk.

#### *Mineralenconcentraten*

De productie van mineralenconcentraten is afhankelijk van de vraag, de status van het product als kunstmestvervanger en de capaciteit. Het Joint Research Centre (JRC) adviseert om mineralenconcentraat onder voorwaarden toe te laten als kunstmestvervanger, als RENURE (REcovered Nitrogen from manURE). Dit is een advies aan de Europese Commissie en nog geen vastgesteld of voorgenomen beleid, daarom wordt alleen het effect van bestaande pilots en uitbreiding daarvan meegenomen. Mineralenconcentraat is een product dat ontstaat bij mestbewerking, dus meer centrale mestscheiding betekent waarschijnlijk ook meer productie van mineralenconcentraat. In het project Kunstmestvrije Achterhoek wordt mineralenconcentraat ingezet als Groene Weide Meststof. Onder de huidige omstandigheden wordt verwacht dat binnen deze pilots een stijging van 8% in 2020 naar 13% in 2030 op basis van de totale fosfaatproductie vleesvarkens gerealiseerd kan worden. Bij

---

<sup>83</sup> Commissie Deskundigen Meststoffenwet, 2015. Nut en risico's van covergisting. Syntheserapport. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 32. 144 pp.

fokvarkens wordt een stabiel aandeel van 4% verondersteld. In de vooruitblik naar 2040 wordt geen verdere groei verondersteld, omdat er zuiverder stikstofconcentraten vanuit wassers (spui) en strippers zijn die als kunstmestvervangers kunnen worden toegediend tegen mogelijk lagere kosten.

Echter met de Subsidierегeling hoogwaardige mestverwerking (HMV; onderdeel van het voorgenomen beleid) zal het produceren van mineralenconcentraten verder gestimuleerd worden. Naar verwachting zal dit leiden tot een stijging van 13% tot 14,5% in 2030 van de geproduceerde P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> van vleesvarkens. In de doorkijk naar 2035 en 2040 wordt een groter effect van 13% naar 16% verondersteld. Voor fokvarkens wordt een vast aandeel van 6,5% verwacht.

#### Pluimveemest

De ontwikkeling van drogen/korrelen van legpluimveemest zet door, met een verwachte stijging naar 33% van de productie in 2030 (uitgedrukt in fosfaat). De groei lijkt in 2018, 2019 en 2020 te vertragen, echter vanwege de wereldwijde vraag naar organische mestkorrels (van kippenmest) wordt verwacht dat de productie in Nederland hoger zal worden. Vleeskuikenmest is slecht te korrelen door de aanwezigheid van houtkrullen; er wordt aangenomen dat 4% van de vleeskuikenmest in 2030 wordt gekorrelt. In de doorkijk naar 2035 en 2040 wordt verondersteld dat er geen verdere groei in de productie van mestkorrels plaatsvindt. Er wordt van uitgegaan dat het verbranden van pluimveemest door BMC op hetzelfde niveau blijft en dat er wellicht meer kleinschalige initiatieven komen. In vergelijking met de KEV2021 is daarbij het aandeel vleeskuikenmest verhoogd van 40 naar 50% en bij kalkoenenmest van 96,8 naar 100%, in lijn met de aandelen in recente jaren (2020 en 2021). Bij drogen wordt uitgegaan van droging buiten de stal of centrale droging en niet een beperkte droging voor latere verbranding bij BMC Moerdijk.

In Tabel 15 wordt een overzicht gegeven van de uitgangspunten voor mestbe- en verwerking in de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040.

**Tabel 15** Kengetallen mestbe- en verwerking in basisjaar 2020 en de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040.

Mestbe- en verwerking type	2020	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
		2025	2030	2035	2040
<b>Mestscheiding rundveemest</b>					
N-aanvoer (% van geproduceerde N melkkoeien en jongvee)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
N-gehalte dikke fractie (kg/ton)	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
N-scheidingsrendement dikke fractie (%)	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer (% van geproduceerde P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> melkkoeien en jongvee)	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -gehalte dikke fractie (kg/ton)	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -scheidingsrendement dikke fractie (%)	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0
<b>Zuivering vleeskalverdrijfmest</b>					
N-aanvoer (% van geproduceerde N witvleeskalveren)	31,8	30,0	30,0	30,0	30,0
N-aanvoer (% van geproduceerde N rosévleeskalveren)	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer (% van geproduceerde P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> witvleeskalveren)	34,7	25,0	25,0	25,0	25,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer (% van geproduceerde P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> rosévleeskalveren)	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>Mestvergisting rundveemest</b>					
		+ 43%	+ 105%	+ 109%	+ 113%
N-aanvoer (% van geproduceerde N melkkoeien en jongvee)	1,7	2,4	3,4	3,5	3,5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer (% van geproduceerde P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> melkkoeien en jongvee)	2,5	3,6	5,2	5,3	5,4
Correctiefactor voor methaanemissie mestopslag vergisting		50,0	25,0	25,0	25,0
Correctiefactor voor methaanemissie mestopslag scheiding		50,0	50,0	50,0	50,0
<b>Mestscheiding varkensmest</b>					
N-aanvoer (% van geproduceerde N varkens)	26,3	30,0	30,0	30,0	30,0
N-gehalte dikke fractie (kg/ton)	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
N-scheidingsrendement dikke fractie (%)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer (% van geproduceerde P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> varkens)	29,6	35,0	35,0	35,0	35,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -gehalte dikke fractie (kg/ton)	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0

Mestbe- en verwerking type	2020	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
		2025	2030	2035	2040
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -scheidingsrendement dikke fractie (%)	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
Mestvergisting varkensmest		+ 141%	+ 239%	+ 239%	+ 239%
N-aanvoer (% van geproduceerde N varkens)	11,6	27,9	39,2	39,2	39,2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer (% van geproduceerde P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> varkens)	13,9	33,6	47,3	47,3	47,3
Mineralenconcentraat varkensmest		Vastgesteld beleid			
N-aanvoer (% van geproduceerde N vleesvarkens)	8,2	9,8	11,4	11,4	11,4
N-aanvoer (% van geproduceerde N fokvarkens)	4,5	4,7	4,8	4,8	4,8
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer (% van geproduceerde P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> vleesvarkens)	10,0	11,5	13,0	13,0	13,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer (% van geproduceerde P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> fokvarkens)	5,8	5,9	6,0	6,0	6,0
		Vastgesteld + voorgenomen beleid			
N-aanvoer (% van geproduceerde N vleesvarkens)	8,2	10,5	12,7	14,9	14,9
N-aanvoer (% van geproduceerde N fokvarkens)	4,5	4,9	5,2	5,2	5,2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer (% van geproduceerde P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> vleesvarkens)	10,0	13,0	14,5	16,0	16,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer (% van geproduceerde P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> fokvarkens)	5,8	6,2	6,5	6,5	6,5
Mest drogen/korrelen					
N-aanvoer legpluimveemest (% van geproduceerde mest)	15,9	23,0	30,0	30,0	30,0
N-aanvoer vleeskuikenmest (% van geproduceerde mest)	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0
N-aanvoer kalkoenenmest (% van geproduceerde mest)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer legpluimveemest (% van geproduceerde mest)	18,5	25,8	33,0	33,0	33,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer vleeskuikenmest (% van geproduceerde mest)	3,9	3,9	4,0	4,0	4,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer kalkoenenmest (% van geproduceerde mest)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mest verbranden					
N-aanvoer legpluimveemest (% van geproduceerde mest)	15,5	15,0	15,0	15,0	15,0
N-aanvoer vleeskuikenmest (% van geproduceerde mest)	50,4	50,0	50,0	50,0	50,0
N-aanvoer kalkoenenmest (% van geproduceerde mest)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer legpluimveemest (% van geproduceerde mest)	20,2	20,0	20,0	20,0	20,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer vleeskuikenmest (% van geproduceerde mest)	65,5	60,0	60,0	60,0	60,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -aanvoer kalkoenenmest (% van geproduceerde mest)	100,0	90,0	90,0	90,0	90,0

### Onzekerheden

In de KEV2021 werd voor mestvergisting een onzekerheidsanalyse uitgevoerd, waarbij een hoger aandeel mestvergisting in 2030 werd verondersteld. Dit met het oog op de door de sector in het kader van het Klimaatakkoord beoogde toename van 5% bij rundveemest, en 20% bij varkensmest. Vanwege de huidige aandelen en het moeizame businessmodel werd dat te hoog geacht, en in de KEV2021 met een kleinere groei gerekend (waar aandeel over tijd bovendien weer terugliep wanneer subsidies afgebouwd werden).

Inmiddels wordt op basis van de begin 2022 toegekende beschikkingen voor aanvragen voor mestvergisting een groeiend (en na 2030) stabiel aandeel mestvergisting verwacht. De onzekerheid hierbij is groot, vooral over de mate waarin co-vergisting (via levensduurverlenging) op peil blijft. Met een onzekerheidsanalyse is een bandbreedte opgesteld, waarbij aan de onderkant toenames van 24 en 105% in 2030 ten opzichte van 2020 voor respectievelijk rundvee- en varkensmest aangenomen worden. Aan de bovenkant wordt alle resterende varkensmest (die nog niet op andere wijze be- of verwerkt wordt) vergist, dit is 52% van de totale P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-productie in 2030. Volgens PBL (2022b) is het mogelijk nog meer varkensmest te vergisten (tot circa 65% van de totale P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-productie). Dit zou dan mogelijk ten koste van scheiding en/of de productie van mineralenconcentraat gaan, maar het is ook mogelijk deze bewerkingen op digestaat uit te voeren (of voorafgaand aan vergisting mestscheiding toe te passen). Ook zou meer rundveemest vergist kunnen worden, hiervoor is nu een maximale capaciteit van 25% op basis van de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-productie verondersteld. De reden is dat de mest dagelijks uit de stal moet worden verwijderd, en dit aanpassing van de stalvloer en aanschaf van een mestschuif vereist. Aanpassing van de stalvloer gebeurt normaal gesproken als renovatie of nieuwbouw gepland is. In de huidige raming is verondersteld dat in de melkveehouderij er tussen

---

2020 en 2030 er 25% meer melkkoeien in emissiearme stallen gehuisvest zullen worden. Het lijkt niet waarschijnlijk dat dit veel hoger zal kunnen uitpakken. Ook lijkt het niet waarschijnlijk dat alle bedrijven die stallen aanpassen cq. vernieuwen mestvergisting zullen gaan toepassen; verondersteld is dat dit maximaal de helft zal zijn (varianten 12 en 13).

Voor de uitkomsten van de onzekerheidsanalyses zie paragraaf 3.8, Tabel 33 onder de respectievelijke nummers.

## 2.6 Gewassen

Voor de bepaling van gewas(-opbrengsten), daarbij optredende emissies en mestplaatsingsruimte zijn het areaal, graslandvernieuwing en snijmaisopbrengsten van belang.

### 2.6.1 Areaal cultuurgrond

De raming van het gewasareaal in 2030 is gebaseerd op de aannames en methodiek voor het onderdeel landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw (LULUCF) van de KEV (Arets et al., 2022). Vanwege de grote bouwopgave, natuurambities en ruimtevragen voor energieopwekking (zonneparken) en klimaatadaptatie (waterberging) wordt een afname van het landbouwareaal met 6.000 ha per jaar verwacht, gelijk aan de KEV2020. In de KEV2021 werd 7.000 ha per jaar gehanteerd, maar verdere analyses van het toekomstige landgebruik wijzen erop dat deze schatting te hoog was. De afname in landbouwareaal is naar rato verdeeld over de verschillende akkerbouwgewassen en grasland op basis van de verhoudingen in 2021. Dit is een pragmatische oplossing, omdat in werkelijkheid verhoudingen tussen gewassen kunnen gaan verschuiven (en van jaar tot jaar ook niet constant zijn). Dit was tussen 2020 en 2021 ook het geval, met een afname van een kleine 4.000 ha in het totale landbouwareaal maar hierbinnen een toename van 6.000 ha grasland. Binnen de ramingen is met name de verhouding gras- en bouwland relevant, vanwege de mestplaatsingsruimte. De afname in plaatsingsruimte door een afname van het areaal kan door een verschuiving van bouw- naar grasland zo weer deels gecompenseerd worden.

Hoewel er afstemming heeft plaatsgevonden met LULUCF over de gewasarealen, zijn er verschillen in de manier waarop de statistieken tot stand komen. Deze kunnen dan ook niet direct met elkaar vergeleken worden. Voor grasland komt dit door de verschillen in definitie (bij LULUCF wordt ook gras zonder landbouwkundig gebruiksdoel meegenomen), en bij bouwland liggen de arealen in de Landbouwtelling consequent iets lager dan in landgebruiksstatistieken. Dit is naar verwachting, omdat in de Landbouwtelling hobbybedrijven en ondernemingen die volgens de Standaard BedrijfsIndeling (SBI) niet bij landbouw ingedeeld zijn buiten beschouwing blijven. Bij LULUCF worden deze arealen op basis van landgebruikskaarten bepaald (zie Arets et al., 2022). Ondanks deze verschillen kan de relatieve ontwikkeling in arealen gras- en bouwland tussen landbouw en LULUCF wel consistent over tijd worden verondersteld. In Tabel 16 wordt een overzicht gegeven van de arealen gewassen. In 2030 zijn de arealen naar verwachting 3,1% kleiner dan in 2021, oplopend naar 6,6% in de doorkijk naar 2040.

Voor het areaal gras- en bouwland op organische bodems (veenbodems en moerige gronden) is geen informatie uit de Landbouwtelling beschikbaar. Hiervoor wordt uitgegaan van informatie uit landgebruiks- en grondsoortenkaarten, welke periodiek geactualiseerd wordt. Uitgangpunt is hier het areaal dat door NEMA gebruikt wordt voor 2020, met de reeds genoemde correcties voor afname van het landbouwareaal richting 2030 en de doorkijk naar 2040 (Tabel 17).

**Tabel 16** Arealen van gewassen in hectare, in basisjaar 2020, 2021 en de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040.

Gewasarealen	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid					
	2020	2021	2025	2030	2035	2040
Totaal	1.738.532	1.734.768	1.710.768	1.680.768	1.650.768	1.620.768
Wintertarwe	92.844	106.783	105.306	103.459	101.613	99.766
Zomertarwe	16.784	12.600	12.426	12.208	11.990	11.772
Wintergerst	9.724	9.771	9.636	9.467	9.298	9.129
Zomergerst	28.968	20.307	20.026	19.675	19.324	18.972
Rogge	1.903	2.204	2.173	2.135	2.097	2.059
Haver	1.568	1.385	1.365	1.341	1.318	1.294
Triticale	1.183	1.253	1.235	1.214	1.192	1.170
Groene erwten en schokkers (voedererwten)	277	394	388	382	375	368
Erwten (groen te oogsten)	3.304	4.532	4.469	4.391	4.312	4.234
Kapucijners	314	358	353	347	340	334
Bruine bonen	2.127	2.061	2.032	1.997	1.961	1.926
Veldbonen	1.092	1.482	1.461	1.436	1.410	1.384
Tuinbonen (droog te oogsten)	230	283	279	274	269	264
Graszaad (incl. klaverzaad)	10.514	10.225	10.084	9.907	9.730	9.553
Koolzaad (incl. raapzaad)	1.695	1.505	1.484	1.458	1.432	1.406
Karwijzaad (actueel jaar)	14	14	13	13	13	13
Blauwmaanzaad	1.057	814	803	789	774	760
Vlas	2.378	1.885	1.859	1.826	1.794	1.761
Pootaardappelen (op zand of veen)	46.583	46.659	46.013	45.206	44.399	43.592
Consumptieaardappelen (op zand of veen)	76.709	71.363	70.375	69.141	67.907	66.673
Zetmeelaardappelen, totaal	42.329	42.281	41.696	40.965	40.234	39.503
Suikerbieten	81.459	80.694	79.578	78.182	76.787	75.391
Voederbieten (incl. aardperen)	2.405	2.679	2.642	2.595	2.549	2.503
Luzerne	7.506	7.320	7.219	7.092	6.966	6.839
Snijmais + energiemais	195.756	186.123	183.548	180.329	177.110	173.892
Groenbemestingsgewassen	11.904	12.110	11.942	11.733	11.524	11.314
Korrelmais	12.819	11.599	11.439	11.238	11.037	10.837
Corn-cob-mix	6.707	6.054	5.970	5.866	5.761	5.656
Cichorei	3.853	3.839	3.786	3.719	3.653	3.587

Gewasarealen	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid					
	2020	2021	2025	2030	2035	2040
Hennep	1.827	1.703	1.679	1.650	1.620	1.591
Uien (totaal)	37.049	39.630	39.082	38.396	37.711	37.026
Overige akkerbouwgewassen	10.801	11.873	11.708	11.503	11.298	11.092
Aardbeien	1.827	1.684	1.661	1.631	1.602	1.573
Andijvie	158	213	210	206	202	199
Asperges	3.415	3.311	3.266	3.208	3.151	3.094
Augurken (komkommerachtigen)	1.262	1.591	1.569	1.542	1.514	1.487
Bloemkool	2.211	2.376	2.343	2.302	2.261	2.220
Broccoli	1.869	2.002	1.974	1.939	1.905	1.870
Sluitkool	2.652	2.467	2.433	2.390	2.347	2.305
Knolselderij	1.942	1.730	1.706	1.676	1.646	1.616
Kroten	863	938	925	909	892	876
Sla	1.940	1.838	1.813	1.781	1.749	1.718
Prei	2.269	2.458	2.424	2.382	2.339	2.297
Schorseneren	643	670	660	649	637	626
Spinazie	2.208	2.440	2.406	2.364	2.321	2.279
Spruitkool	2.886	3.031	2.989	2.936	2.884	2.831
Stam(sperzie-)bonen	2.889	3.321	3.275	3.218	3.160	3.103
Stokbonen	32	53	52	51	50	49
Tuinbonen (groen te oogsten)	888	971	958	941	924	907
Was- en bospeen	3.019	3.112	3.069	3.015	2.961	2.907
Winterpeen	6.562	6.738	6.645	6.528	6.412	6.295
Witlofwortel	3.136	3.466	3.418	3.358	3.298	3.238
Overige groenten	4.645	5.004	4.934	4.848	4.761	4.675
Tijdelijk en blijvend grasland	899.564	901.857	889.380	873.784	858.188	842.592
Natuurlijk grasland hoofdfunctie landbouw	77.974	81.720	80.589	79.176	77.763	76.350



**Tabel 17** Arealen van veenbodems en moerige gronden in hectare in basisjaar 2020 en de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040.

	2020	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
		2025	2030	2035	2040
Veenbodem - grasland	184.915	181.962	178.771	175.581	172.390
Veenbodem - bouwland	19.361	19.051	18.717	18.383	18.049
Moerige grond - grasland	83.765	82.427	80.982	79.536	78.091
Moerige grond - bouwland	44.506	43.795	43.027	42.259	41.491

#### Onzekerheidsanalyse

Daar het totaal beschikbare oppervlak beperkt is en er verschillende ruimtevragen zijn, is de ontwikkeling van het landbouwareaal onzeker. Met een onzekerheidsanalyse is onderzocht wat het effect is als de afname minder groot zou zijn (5.000 hectare/jaar; variant 14) of juist groter (7.000 hectare/jaar; variant 15). Hierbij is weer aangenomen dat dit naar rato verdeeld over de gewassen gebeurt, al kunnen in de praktijk verschuivingen optreden. Een analyse hiervan valt echter buiten de scope van de raming, zie ook de discussie eerder in deze paragraaf.

Voor de uitkomsten van de onzekerheidsanalyses zie paragraaf 3.8, Tabel 33 onder de respectievelijke nummers.

### 2.6.2 Graslandvernieuwing

Grasland wordt vernieuwd als de kwaliteit van de graszode slecht is (veel onkruiden en kale plekken, bijvoorbeeld na een droge zomer of natte/koude winter). Verder wordt grasland gescheurd als er wisselbouw met mais, aardappelen of andere gewassen wordt toegepast. De emissies door omzetting van de ene in de andere landgebruikscategorie vallen onder LULUCF, zie Arets et al. (2022) voor de raming voor landgebruik. Het gaat hier dus alleen om het deel dat omgeploegd wordt en opnieuw ingezaaid.

Voor de monitoring wordt in NEMA voor graslandvernieuwing uitgegaan van gegevens op basis van het Bedrijven Informatienet (BIN) van Wageningen Economic Research. De omploegfactor, ofwel het percentage grasland dat omgeploegd wordt ten behoeve van herinzaai, varieerde de laatste vijf jaar (periode 2016-2020) tussen de 1,0 en 2,3%. In algemene zin geldt dat graslandvernieuwing afhankelijk van het weer van jaar tot jaar vrij sterk kan variëren. De hoogste waarde werd dan ook waargenomen in 2018, een jaar met een zeer warme en droge zomer. Er zijn echter ook signalen dat grasland in toenemende mate wordt gescheurd om te voorkomen dat grasland onder blijvend grasland in het kader van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) zal vallen<sup>84</sup>. Hierdoor zou het omzetten van gras- in bouwland (maïs) bemoeilijkt worden. Dit is echter nog geen vastgesteld of voorgenomen beleid, maar valt onder geagendeerd beleid. Hier zou op geanticipeerd kunnen worden door het gras minimaal 1x per vijf jaar te scheuren, om te voorkomen dat het als blijvend grasland gezien wordt. Dan zou de omploegfactor echter duidelijk hoger moeten liggen dan gemiddeld de afgelopen jaren is waargenomen. In een praktijktoets<sup>85</sup> bleken de mogelijke negatieve effecten van het GLB-NSP op blijvend grasland ook mee te vallen.

In de raming voor de KEV2022 is daarom (net als in de KEV2021) uitgegaan van een omploegfactor van 2,0% zowel in 2025 en 2030. Ook voor de doorkijk naar 2035 en 2040 wordt 2,0% gehanteerd.

In het kader van het Klimaatakkoord wordt ook ingezet op koolstofopslag in landbouwgronden. Dit vormt echter geen onderdeel van landbouw, maar landgebruik, landgebruiksverandering en bosbouw (LULUCF). Het niet of minder vaak scheuren van grasland is een maatregel die leidt tot meer koolstofopslag, en ook in de sector landbouw tot uitdrukking komt. Deze maatregel is echter nog niet omgezet in concrete beleidsvoornemens en wordt daarom niet meegenomen in de KEV2022. Het onderzoek hiernaar valt onder het 'Nationaal Programma Landbouwbodems', dat onderdeel is van het vastgestelde beleid binnen LULUCF. Stimuleringsmaatregelen voor meer koolstofopslag in

<sup>84</sup> <https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/gemeenschappelijk-landbouwbeleid/betalingsrechten/uitbetaling-2018/vergroeningseisen/blijvend-grasland>

<sup>85</sup> W.J.B. Rozendaal, F.C.A. Pacilly en H.M. Hoolsema (2021). Praktijktoets NSP-GLB. Aequator Groen & Ruimte, Harderwijk.

landbouwbodems zijn voorzien in het nieuwe GLB-NSP (geagendeerd beleid). Wel bestaat er een initiatief op vrijwillige basis onder de naam Nationale Koolstofmarkt<sup>86</sup>, waarmee reeds credits kunnen worden verdiend.

### 2.6.3 Opbrengsten snijmais

Uit de Evaluatie Meststoffenwet 2016 blijkt dat de opbrengst van snijmais in de periode 2006-2014 jaarlijks gemiddeld met 1% is gestegen (afhankelijk van grondsoort en databron)<sup>87</sup>. De vraag is of deze trend zich voortzet, omdat verwacht mag worden dat de opbrengststijging op een gegeven moment gaat afvlakken. Daarbij zijn er zorgen over bodemvruchtbaarheid (verdichting en mogelijk lagere stikstofmineralisatie door aangescherpte stikstofgebruiksnormen). Effecten van klimaatverandering zijn moeilijk te voorspellen en vormen geen deel van de raming, maar weersomstandigheden hebben eveneens grote invloed op de opbrengst. Na een uitzonderlijk goed 2017 waren de opbrengsten van snijmais met name in 2018 maar ook in 2019 laag door droogte. Opbrengsten in 2020 bevonden zich weer op de niveaus van eerdere jaren.

Vanwege deze combinatie van factoren wordt voor 2030 aangenomen dat de opbrengsten van snijmais stijgen, maar minder hard dan in de periode 2006-2014, namelijk niet met 1,0 maar 0,5% per jaar. Gezien de fluctuaties van opbrengsten per jaar wordt voor berekening van de jaarlijkse opbrengst vanaf 2021 uitgegaan van de gemiddelde opbrengst van de jaren 2018, 2019 en 2020. De daling van het areaal is 3,1% in 2030 ten opzichte van 2021 (zie paragraaf 2.6.1). In Tabel 18 worden de ramingen van het areaal en de opbrengst van snijmais in Noordwest- en Zuidoost-Nederland gegeven.

**Tabel 18** Areaal en opbrengst van snijmais in Noordwest- en Zuidoost-Nederland voor het basisjaar 2020 en in de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040.

		2020 <sup>a)</sup>	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
			2025	2030	2035	2040
Snijmaisareaal NW	hectare	40.911	38.569	37.893	37.216	36.540
Snijmaisareaal ZO	hectare	154.130	144.979	142.437	139.894	137.352
Snijmaisopbrengst NW	kg droge stof/ha	16.740	16.438	16.853	17.279	17.715
Snijmaisopbrengst ZO	kg droge stof/ha	16.780	16.175	16.583	17.002	17.432

<sup>a)</sup> Arealen op basis van de oogstraming. Volgens deze cijfers groeide het areaal snijmais in 2020, tegen de trend in. Dit wordt gezien als variatie op de korte termijn.

## 2.7 Bemesting

De stikstof- en fosfaatbemesting en plaatsingsruimte voor mest worden bepaald door de drie gebruiksnormen (dierlijke mest, werkzame stikstof en fosfaat), de gewasarealen en daarmee samenhangend de benuttingsgraad van de beschikbare plaatsingsruimte.

### 2.7.1 Plaatsingsruimte stikstof uit dierlijke mest

De gebruiksnorm dierlijke mest is 170 kg N per ha conform de Nitraatrichtlijn. Voor bedrijven met een derogatie is de gebruiksnorm voor graasdierenmest 230 kg N per ha in het zuidelijk en oostelijk zandgebied plus het lössgebied, en 250 kg N per ha op overige grondsoorten. Nederland had ten tijde van het vaststellen van de uitgangspunten (half mei 2022) geen derogatie. Nadien is deze voor 2022 verkregen, maar is ook duidelijk geworden dat deze in de jaren erna afgebouwd zal worden. Omdat dit na de peildatum van 1 mei 2022 bekend geworden is, wordt er in de KEV-berekeningen van uitgegaan dat Nederland wel een derogatie heeft. Zie voor een discussie en onzekerheidsanalyse over de mogelijke effecten van het vervallen van de derogatie paragraaf 2.1.1.

<sup>86</sup> <https://nationaleco2markt.nl/>

<sup>87</sup> Jaarlijkse stijging opbrengst snijmais in periode 2006-2014 volgens CBS: 0,5% op zandgrond en 1,7% op kleigrond. Volgens BIN: 1,7% op zandgrond en 1,2% op kleigrond (Schröder et al., 2016; <https://themasites.pbl.nl/evaluatie-meststoffen-wet/wp-content/uploads/Ex-Post-EMW2016expostAntwVraag8.pdf>).

---

Vanuit de sector is er een sterke roep voor een gewasderogatie, zowel voor grasland<sup>88</sup> als akkerbouw<sup>89</sup>. In een advies van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) is aangegeven dat, vanuit de waterkwaliteit geredeneerd, er perspectieven zijn voor een hogere gebruiksnorm dierlijke mest op grasland dan de huidige 230/250 kg N per ha<sup>90</sup>. De fosfaatgebruiksnorm zal dan limiterend zijn, zodat alleen de dunne fractie van gescheiden mest kan worden toegediend. Onderdeel van het zesde actieprogramma Nitraatrichtlijn is de BES-pilot (BedrijfsEigen Stikstofnorm voor dierlijke mest), gericht op bedrijfsspecifieke stikstofbemesting in de melkveehouderij. Doel van deze pilot is om kunstmestruimte in te leveren ten gunste van dierlijke mest, op basis van werkzame stikstof. Hierbij wordt als eis gesteld dat er geen extra belasting van het milieu wordt veroorzaakt. In deze pilot zijn de dierlijke mestgiften hoger dan de gebruiksnorm dierlijke mest, mits de opbrengst hoog is (de bemesting wordt afgestemd op de opbrengst in eerdere jaren). De pilot loopt al enige jaren en is in 2020 uitgebreid<sup>91</sup>.

In het advies van CDM over derogatie wordt aangegeven dat voor mais, aardappelen en andere uitspoelingsgevoelige gewassen er geen perspectieven zijn voor een hogere gebruiksnorm voor dierlijke mest. Voor tarwe, koolzaad en suikerbieten is een hogere gebruiksnorm dierlijke mest verdedigbaar vanuit het oogpunt van waterkwaliteit, maar er zijn landbouwkundige redenen waarom een hogere gift van dierlijke mest op deze gewassen niet logisch is. Deze gewassen vragen meerdere stikstofgiften, waarvan latere met kunstmest ingevuld zullen moeten worden. CDM geeft verder aan dat een gewasderogatie op perceelniveau moet worden gehandhaafd om te voorkomen dat de extra mest op uitspoelingsgevoelige gewassen zoals snijmais en aardappelen terechtkomt. Gedacht kan worden aan het volgen van het mestgebruik (mestgiften en -samenstelling) met GPS en NIRS-analyse (Nabij InfraRood Spectroscopie) bij toediening. Dit maakt het systeem zeer complex en er wordt daarom aangenomen dat de derogatie in de toekomst in de huidige vorm (alleen op graslandbedrijven) op bedrijfsniveau van 230 of 250 kg N per ha tot in 2030/2040 gehandhaafd blijft.

## 2.7.2 Plaatsingsruimte fosfaat

De plaatsingsruimte fosfaat is afhankelijk van de gebruiksnorm fosfaat, de fosfaattoestand van de bodem en de arealen van gewassen. In het zesde actieprogramma Nitraatrichtlijn zijn enkele wijzigingen doorgevoerd in de fosfaatgebruiksnormen. Daarbij is reeds aangegeven dat deze aanpassingen weinig effect hebben op de totale plaatsingsruimte voor fosfaat in Nederland, en het ministerie van LNV heeft gestreefd naar een neutrale overgang qua plaatsingsruimte. Daarom is ervan uitgegaan dat er geen verandering optreedt in de fosfaatgebruiksräume.

In 2021 is overgestapt naar een nieuw stelsel van fosfaatindicatoren en fosfaatgebruiksnormen op basis van twee indicatoren; de fosfaatvoorraad in de bodem (het P-AL-getal) en de mobiele fractie fosfaat in de bodem (P-CaCl<sub>2</sub>). Deze aanpassing kan op bedrijfsniveau hebben geleid tot veranderingen in fosfaatgebruiksräume (soms meer en soms minder plaatsingsruimte), maar op nationaal niveau zijn de veranderingen in fosfaatgebruiksräume klein. Geen verschuivingen op nationaal niveau was ook het uitgangspunt van het ministerie van LNV bij de aanpassing van de fosfaatindicatoren. CDM heeft hiertoe enkele varianten doorgerekend<sup>92</sup>. Er wordt aangenomen dat de fosfaatplaatsingsruimte niet verandert ten opzichte van de KEV 2021, behoudens een krimp van het areaal landbouwgrond.

---

<sup>88</sup> <http://edepot.wur.nl/456400>

<sup>89</sup> <https://www.boerderij.nl/Akkerbouw/Achtergrond/2019/2/Project-voor-bodemverbeteraar-en-gewasderogatie-398550E/>

<sup>90</sup> [https://www.wur.nl/upload\\_mm/e/2/8/d1b642ad-deac-4e2a-8c1b-4baf54712b8\\_1802341\\_Oene%20enema%20bijlage%201.pdf](https://www.wur.nl/upload_mm/e/2/8/d1b642ad-deac-4e2a-8c1b-4baf54712b8_1802341_Oene%20enema%20bijlage%201.pdf)

<sup>91</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/05/18/kamerbrief-over-voortgang-verlenging-derogatie-en-diverse-dossiers-mestbeleid>

<sup>92</sup> CDM (2019). Verzoek om advies invulling gecombineerde indicator fosfaattoestanden bodem.

[https://www.wur.nl/upload\\_mm/6/b/d/b50e56c6-6306-404e-bb0d-4e09c2ec7a38\\_1933414\\_CDM%20advies%20Verzoek%20om%20advies%20invulling%20gecombineerde%20indicator%20fosfaattoestanden%20bodem.pdf](https://www.wur.nl/upload_mm/6/b/d/b50e56c6-6306-404e-bb0d-4e09c2ec7a38_1933414_CDM%20advies%20Verzoek%20om%20advies%20invulling%20gecombineerde%20indicator%20fosfaattoestanden%20bodem.pdf)

---

De plaatsingsruimte voor stikstof en fosfaat in de doorkijk naar 2035 en 2040 is eveneens gelijk verondersteld aan die van 2020, met een correctie voor verandering van het totale areaal cultuurgrond.

### 2.7.3 Plaatsingsruimte werkzame N

De plaatsingsruimte aan werkzame stikstof wordt bepaald door de gebruiksnormen per gewas en grondsoort, arealen per gewas en de werkingscoëfficiënt van dierlijke mest. In het zesde actieprogramma Nitraatrichtlijn dat liep van 2018 tot 2021, stonden geen grote wijzigingen in gebruiksnormen of werkingscoëfficiënten. Wijzigingen in de toepassing van bewerkte mest kunnen leiden tot veranderingen in ruimte voor kunstmest, omdat mestbewerkingsproducten een andere werkingscoëfficiënt (zowel hoger als lager) hebben dan onbehandelde mest. De plaatsingsruimte voor mest wordt bepaald door de gebruiksnormen fosfaat en totaal dierlijke stikstof, zodat verandering in de toepassing van bewerkte mestsoorten niet leidt tot veranderingen in de plaatsingsruimte van mest. Daarnaast is het aandeel mestbewerking nog beperkt.

Het zevende actieprogramma Nitraatrichtlijn loopt van 2022 tot 2025. Naast dat de regelgeving uit het zesde actieprogramma gecontinueerd wordt, staan in Bijlage 3 van het Addendum<sup>93</sup> bij het zevende actieprogramma de maatregelen met ingangsdatum weergegeven waarmee Nederland wil gaan voldoen aan de doelstellingen uit de Nitraatrichtlijn en Kaderrichtlijn Water. Er zijn verschillende maatregelen die het stikstofgebruik kunnen beïnvloeden, zoals de verplichte teelt van rustgewassen als onderdeel van de maatregel "Duurzame bouwplannen". Het ministerie heeft nog niet vastgesteld welke rustgewassen op de lijst komen en hoe de maatregel "Duurzame bouwplannen" wordt ingevuld. Ook de aanleg van bemestingsvrije perceelsranden zal naar verwachting niet tot grote veranderingen in emissies naar lucht leiden<sup>94</sup>. Deze maatregelen zijn daarom nog niet meegenomen in de doorrekening voor de KEV.

Het traject naar het mogen gebruiken van kunstmestvervangers gemaakt uit dierlijke mest (zoals mineralenconcentraten) loopt nog binnen de Europese Commissie en deze zogenaamde RENURE-producten (REcovered Nitrogen from manURE) zijn nog niet Europees erkend. Vervanging van kunstmest door RENURE kan mogelijk leiden tot verandering in emissies, maar over de effecten op emissies bestaan nog veel onzekerheden<sup>95</sup>.

Berekeningen laten zien dat het inrichten van 100-250 meter brede bufferstroken in beekdalen in de zandgebieden van Centraal-Nederland, Oost-Nederland en Zuid-Nederland kunnen leiden tot minder fosfaatuitspoeling naar het oppervlaktewater<sup>96</sup>. De realisatie hiervan wordt onderdeel van de integrale gebiedsgerichte aanpak, zoals opgenomen in het Coalitieakkoord. De locaties, het management (gewas, gebruik mest) en de grootte van de bufferstroken moeten nog nader worden vastgesteld. Ook deze maatregel is nog onvoldoende uitgewerkt om door te rekenen als een van de maatregelen bij vastgesteld of voorgenomen beleid in de KEV.

In 2022 is het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) gestart. Het doel van het NPLG is om, via een gebiedsgerichte benadering, te voldoen aan de internationale verplichtingen van de Vogel- en Habitat Richtlijn (VHR), de Nitraatrichtlijn en Kaderrichtlijn Water. In 2023 moet het NPLG leiden tot gebiedsplannen. Op dit moment is het NPLG onvoldoende uitgewerkt om te kunnen doorrekenen als vastgesteld of voorgenomen beleid in het kader van de KEV.

---

<sup>93</sup> Ministerie van LNV (2022) Addendum op het 7e actieprogramma Nitraatrichtlijn <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/02/25/addendum-op-het-7e-actieprogramma-nitraatrichtlijn>

<sup>94</sup> E.M.P.M. van Boekel, P. Groenendijk, J. Kros, L.V. Renaud, J.C. Voogd, G.H. Ros, Y. Fujita, G.J. Noij en W. van Dijk (2021). Effecten van maatregelen in het Zevende Actieprogramma Nitraatrichtlijn. Milieueffectrapportage op planniveau. Wageningen Environmental Research, rapport 3018. <https://edepot.wur.nl/553651>

<sup>95</sup> G. Velthof, P. Ehlert en O. Schoumans (2021). Ammoniak- en broeikasgasemissies bij toepassing van kunstmestvervangers: een quickscan. Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3124. Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/556871>

<sup>96</sup> P. Groenendijk (2021) Memo. Kansen van de stikstofaanpak voor het doelbereik van de KRW voor nutriënten. Wageningen Environmental Research.

---

Ook andere maatregelen, zoals Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW)-maatregelen om uitspoeling naar oppervlaktewater te beperken en een bedrijfsspecifieke maatwerk aanpak als alternatief voor generiek beleid zijn nog niet voldoende uitgewerkt.

Kortom, er zijn veel maatregelen in het kader van het mestbeleid die de komende jaren zullen leiden tot veranderingen in bemesting en gewaskeuze en daarmee tot veranderingen in emissies. De meeste van deze maatregelen zijn nog onvoldoende uitgewerkt om ze als vastgesteld en voorgenomen beleid door te rekenen in het kader van de KEV.

#### 2.7.4 Benuttingsgraad

De mestplaatsingsruimte is niet gelijk aan de hoeveelheid dierlijke mest die wordt toegediend. De gebruiksnormen worden soms niet volledig benut. Er zijn verschillende mogelijke oorzaken waardoor de benuttingsgraad op nationaal niveau lager dan 100% is:

- de stikstof-fosfaatverhouding van mest komt niet overeen met de verhouding van de stikstof- en fosfaatgebruiksnormen, waardoor de stikstof- of fosfaatgebruiksnorm niet volledig kan worden benut;
- vanwege onzekerheden met onder andere mestanalyses, bouwen boeren veiligheidsmarges in en bemesten minder dan is toegestaan (mestgiften hoger dan de gebruiksnormen kunnen leiden tot boetes);
- om landbouwkundige redenen wordt dierlijke mest beperkt gebruikt. Dit geldt vooral bij akkerbouw in verband met gewas kwaliteit en de mogelijkheid tot mesttoediening als er een gewas aanwezig is, zoals bij voorjaarsbemesting;
- de optimale bemesting kan worden gerealiseerd bij lagere giften dan de gebruiksnormen;
- op een deel van de melkveebedrijven is een (klein) overschot aan plaatsingsruimte ten opzichte van de mest die op het eigen bedrijf wordt geproduceerd. Deze ruimte wordt niet opgevuld.

Op derogatiebedrijven in 2019<sup>97</sup> was het berekende gebruik aan werkzame stikstof als kunstmest en dierlijke mest (236 kg N per ha) op bedrijfsniveau in alle regio's gemiddeld lager dan de stikstofgebruiksnorm (gemiddelde gebruiksnorm 279 kg werkzame N per ha). En verder:

- werd de gebruiksnorm voor stikstof uit dierlijke mest op veen, klei en zand overig net als eerdere jaren niet volledig opgevuld (217-260 kg N per ha);
- was er in het zuidelijke zandgebied niet langer sprake van een overschrijding van de gebruiksnorm dierlijke mest (225 kg N per ha);
- was het fosfaatgebruik (73 kg fosfaat per ha) lager dan de gemiddelde gebruiksnorm (84 kg fosfaat per ha).

Dit geeft aan dat op derogatiebedrijven de gebruiksnorm dierlijke mest beperkend is voor de hoeveelheid mest die wordt toegediend, maar ook dat deze norm niet altijd volledig wordt opgevuld.

In de akkerbouw wordt de gebruiksnorm dierlijke mest niet opgevuld. Gemiddeld werd er in de akkerbouw 122 kg N per ha als dierlijke mest toegediend op zandgrond, 95 kg N per ha op kleigrond en 89 kg N per ha op lössgrond in 2019, terwijl de gebruiksnorm dierlijke mest 170 kg N per ha is (bron: resultaten Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM), gepubliceerd op Agrimatie).

Binnen de raming wordt een maximum aan de benuttingsgraad gesteld. Als de hoeveelheid te plaatsen mest groter is dan plaatsingsruimte vermenigvuldigd met dit percentage, wordt een correctie op de mestexport gemaakt om mestproductie binnen de beschikbare ruimte te brengen. In 2020 was de benuttingsgraad van dierlijke mest in de uitgangspunten van de berekening met het model NEMA 79% voor fosfaat en 92% voor stikstof uit dierlijke mest. Dit is duidelijk lager dan voorgaande jaren gerapporteerd werd, enerzijds door excreties die veelal lager lagen en anderzijds door correcties bij emissiearme stallen (zie paragraaf 2.4). Vanwege het laatste zullen ook historische jaren een lagere benuttingsgraad krijgen. Ter vergelijking: in de KEV2020 werd voor het basisjaar 2018 nog een

---

<sup>97</sup> R. van Duijnen, P.W. Blokland, A. Vrijhoef, D. Fraters, G.J. Doornewaard en C.H.G. Daatselaar (2021). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2019. Bilthoven, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 2021-0057, 134 pp. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2021-0057.pdf> Rapportage over 2020 was ten tijde van de KEV2022 nog niet beschikbaar.

benuttingsgraad van 95% berekend. Gegeven de verwachte lagere benutting bij akkerbouw is de 92% die nu gevonden wordt, evenwel meer in lijn met wat verwacht mag worden.

Het is niet aannemelijk dat de benuttingsgraden voor stikstof en fosfaat sterk gaan veranderen. Door het (meer) scheiden van mest zouden stikstof en fosfaat uit mest nog efficiënter kunnen worden benut. In het geval van grasland zal de gebruiksnorm dierlijke mest echter limiterend zijn voor N. Op bouwland zijn er vaak landbouwkundige redenen waardoor de gebruiksnorm niet opgevuld zal worden. Voor fosfaat geldt dat afnemende fosfaattoestanden van de bodem op termijn tot hogere giften kunnen leiden, bijvoorbeeld uit fosfaatrijkere mestfracties. In deze raming is ervan uitgegaan dat eventuele regionaal optredende overbenutting van stikstof en fosfaat in 2020 gelijk is aan 2030 en de doorkijk naar 2040. Daarom wordt bij stikstof een maximale benuttingsgraad van 90% en voor fosfaat 95% aangehouden voor alle zichtjaren. In Tabel 19 staat het berekende gebruik van dierlijke mest in stikstof en fosfaat voor 2025, 2030, 2035 en 2040 weergegeven.

**Tabel 19** *Totale fosfaatplaatsingsruimte en het berekende gebruik van dierlijke mest in stikstof en fosfaat in miljoen (mln.) kg in basisjaar 2020, 2021 (voorlopige cijfers) en in de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040.*

				Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
		2020	2021*	2025	2030	2035	2040
Plaatsingsruimte							
Fosfaat gebruiksnorm (totaal)	mln. kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	137,9	138,7	136,8	134,4	132,0	129,6
Gebruiksnorm dierlijke mest	mln. kg N	376,1	375,3	370,1	363,6	357,1	350,6
(Maximale) benuttingsgraad							
Fosfaat	%	95	95	95	95	95	95
Stikstof	%	90	90	90	90	90	90
Maximaal mestgebruik op basis van benuttingsgraad							
Fosfaat	mln. kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	131,0	131,8	129,9	127,7	125,4	123,1
Stikstof	mln. kg N	338,5	337,8	333,1	327,3	321,4	315,6

#### Onzekerheidsanalyse

Van de maximale benuttingsgraden voor stikstof en fosfaat is eerstgenoemde in praktijk limiterend. In recente jaren lag de benuttingsgraad voor stikstof rond de 90% maar dit zou kunnen dalen wanneer een groter deel van het landbouwareaal als bouwland gebruikt gaat worden. Er wordt daarom een onzekerheidsanalyse uitgevoerd waarbij wordt uitgegaan van een 10% lagere plaatsingsruimte voor stikstof (variant 16).

In de KEV2021 werd ook de plaatsingsruimte voor fosfaat genoemd bij deze onzekerheidsanalyse. De dalende fosfaattoestand van de bodem kan het nodig maken meer fosfaat aan te wenden. Voor een deel zou dit met mest(-producten) zoals fosfaatrijke dikke fracties kunnen. Dit is echter maar beperkt mogelijk omdat hiermee ook stikstof wordt aangevoerd. Om die reden is een P-benuttingsgraad van 95% al moeilijk te realiseren, en zal de extra gift via fosfaatkunstmest moeten plaatsvinden.

Voor de uitkomsten van de onzekerheidsanalyse zie paragraaf 3.8, Tabel 33 onder het respectievelijke nummer.

#### 2.7.5 Mestverdeling

De mestverdeling over grasland en bouwland die in het model NEMA wordt gebruikt, is vanaf de NEMA-berekening over de tijdreeks 1990-2019 gebaseerd op het model INITIATOR (Integrated NITrogen Impact Assessment Tool On a Regional scale). Daarbij is ook gebruik gemaakt van meer up-to-date statistieken. Hieruit blijkt dat de laatste jaren relatief gezien meer mest naar bouwland gaat dan naar grasland. Dit heeft geleid tot een verschuiving in NH<sub>3</sub>-emissies in de historische tijdreeks, welke beschreven zijn in Vonk et al. (2021) en ook effect hebben op de NH<sub>3</sub>-emissies van de raming.

---

In de vorige paragrafen is aangegeven dat er geen grote veranderingen zijn te verwachten in het gebruik van stikstof en fosfaat, behalve het mogelijk verder opvullen van de gebruiksnorm van de laatste. Ook wordt aangenomen dat de verdeling van stikstof en fosfaat over grasland en bouwland hetzelfde blijft als in 2020.

Met ingang van de reeks 1990-2019 maakt NEMA voor de directe N<sub>2</sub>O-emissies door mestaanwending onderscheid in emissiefactoren naar grondsoort (minerale bodems en veengrond). In de KEV2021 kon deze wijziging in de ramingen nog niet doorgevoerd worden, maar in de huidige raming zijn deze emissiefactoren toegepast in plaats van de eerdere voor grondsoorten gewogen gemiddelde emissiefactoren.

**Tabel 20** Bemesting van grasland, beteeld en onbeteeld bouwland met dierlijke mest in het basisjaar 2020, 2021 (voorlopige cijfers) en de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040 (in mln. kg N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

	2020	2021*	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
			2025	2030	2035	2040
Totaal N naar gras	162,2	157,6	159,6	156,8	154,0	151,2
Totaal P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> naar gras	49,7	49,2	48,9	48,1	47,2	46,4
Totaal N naar onbeteeld bouwland	121,1	116,9	119,2	117,1	115,0	112,9
Totaal P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> naar onbeteeld bouwland	41,7	40,6	41,0	40,3	39,6	38,9
Totaal N naar beteeld bouwland	16,3	15,6	16,0	15,7	15,5	15,2
Totaal P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> naar beteeld bouwland	5,8	5,6	5,7	5,6	5,5	5,4



## 2.7.6 Stikstofkunstmest

Er is veel discussie over het gebruik van kunstmest, zowel in het mestbeleid (kunstmestvervangers), in het kader van kringlooplandbouw als in de discussie over klimaatmaatregelen. Zolang het echter niet mogelijk is om meer stikstof uit dierlijke mest toe te dienen dan de 170 kg N per ha of hoger (230/250 kg N per ha) bij derogatie, zal kunstmest worden gebruikt om extra stikstof toe te dienen<sup>98</sup>. De Europese Commissie heeft in 2019 de zogenaamde SAFEMANURE-studie uitgevoerd, een studie naar het gebruik van stikstofmeststoffen uit dierlijke mest als kunstmest binnen de Nitraatrichtlijn (zie paragraaf 2.5). De resultaten van het SAFEMANURE-project zijn gepubliceerd<sup>99</sup>, en liggen nu voor bij de Europese Commissie om over te beslissen. Hoewel er al geruime tijd hoop is op een spoedige erkenning van mineralenconcentraten als kunstmestvervanger, is onduidelijk wanneer dit zal gebeuren. In de ramingen is verondersteld dat kunstmestvervangers (uitgezonderd pilots) nog niet kunnen worden toegepast boven de gebruiksnorm stikstof dierlijke mest<sup>100</sup>. Tegelijkertijd wordt aangenomen dat de productiecapaciteit wordt uitgebreid (door uitbreiding van de pilots; paragraaf 2.5) waardoor op enig moment een effect op het kunstmestgebruik verwacht kan worden.

Spuiwater als beschreven in Bijlage Aa van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet dient te worden gebruikt als kunstmest. Het betreft ammoniumsulfaat houdend spuiwater van chemische luchtwassers op stallen, composteerhallen, mestkorrelinstallaties en luchtwassers met een waterwasstap. Er zijn ook biologische wassers die nitraat, nitriet en ammonium bevattend spui produceren. Voor spuiwater gelden de regels voor het gebruik van stikstofkunstmest. Als het aantal emissiearme stallen met luchtwassers toeneemt, zal de hoeveelheid stikstof via spuiwater ook toenemen. Als wordt aangenomen dat alle spuiwater als meststof gebruikt blijft worden (en dus niet verder wordt verwerkt en/of geloosd<sup>101</sup>), zal het gebruik van kunstmest afnemen. Het aanbod van spuiwater kan over tijd echter verminderen, met name als relatief meer vloer- en/of kelderaanpassingen toegepast gaan worden bij varkens (zie paragraaf 2.4.2).

De basisgegevens in NEMA over gebruikte typen kunstmest in de periode 2014-2020 laten geen duidelijke trend zien. Kalkammonsalpeter is de meest gebruikte kunstmest in Nederland. Wel is in de periode 2014-2015 is het aandeel ureumhoudende meststoffen gestegen. De concurrentie tussen kunstmestproducenten is groot en er komen allerlei nieuwe kunstmestproducten op de markt. Het is echter niet te voorspellen of er verschuivingen in kunstmestsoorten gaan optreden in de periode 2025-2040. Omdat aangenomen is dat er geen grote wijzigingen in het gebruik van type meststoffen optreden, zal ook de bodemverzuring door meststoffen niet veranderen en daardoor wordt aangenomen dat het gebruik van kalkmeststoffen op perceelniveau ook niet verandert. Door het verwachte hogere gebruik van spuiwater kan verwacht worden dat bodemverzuring in 2030 toeneemt vergeleken met 2020, waardoor de behoefte aan kalkmeststoffen toeneemt. Hier is in de raming geen rekening mee gehouden, omdat de toename in absolute en relatieve zin relatief beperkt is (Tabel 21) en naar verwachting tijdelijk van aard. Tevens zou het spuiwater gericht ingezet kunnen worden (alkalische bodems) en zijn er ook andere kalkmeststoffen beschikbaar (schuimaarde), waardoor het effect op kalksteen- en dolomietgebruik hoogst onzeker is.

### Actuele marktontwikkelingen

De jaren 2018 en 2019 waren erg droog waardoor gewassen verdroogden. Dit leidde ertoe dat in de zomer geplande kunstmestgiften op grasland achterwege bleven, omdat door de droogte grasland toch niet groeide. Vanwege dit soort weersinvloeden wordt in plaats van de totale stikstofkunstmestgift in het laatst beschikbare jaar, het gemiddelde van de laatste drie jaren als basis gehanteerd.

<sup>98</sup> Aangenomen wordt dat de gebruiksnorm dierlijke mest geheel opgevuld wordt, alvorens kunstmest gebruikt zal worden daar mest aanvoeren geld oplevert en kunstmestgebruik kosten inhoudt.

<sup>99</sup> <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC121636>

<sup>100</sup> Tot eind 2022 is ten behoeve van het onderzoek vrijstelling voor het gebruik van mineralenconcentraat boven de gebruiksnorm dierlijke mest mogelijk, zie <https://wetten.overheid.nl/BWBR0018989/2022-07-16/0>

<sup>101</sup> Met name voor spuiwater van biologische luchtwassers is het denkbaar dat deze na een (de-)nitrificatiestap op het riool geloosd wordt. Vooralsnog is het in de praktijk echter lastig gebleken hiervoor een lozingsvergunning te verkrijgen.

---

Sinds eind 2021 zijn de energieprijzen flink gestegen, en door de oorlog in Oekraïne zijn deze nog verder opgelopen. Daardoor waren de N kunstmestprijzen in april/mei 2022 ongeveer verviervoudigd ten opzichte van de periode 2018-2021. Als de situatie wat de energieprijzen en Oekraïne betreft weer is genormaliseerd is de verwachting dat die prijzen wel weer zullen zakken, maar niet op het oude niveau zullen terugkeren. De verwachting is dat de kunstmestprijzen nadat de situatie is gestabiliseerd 25-50% hoger zullen zijn dan wat ze de afgelopen jaren waren.

Door de erg hoge kunstmestprijzen in het voorjaar van 2022 zal het kunstmestgebruik dit jaar fors dalen. Uit de sector komen verhalen dat kunstmest helemaal niet of maar mondjesmaat geleverd wordt, omdat een deel van de N kunstmestfabrieken stil staat door de hoge energieprijzen. In de landbouw is men er volop mee bezig om dierlijke mest en producten als spuiwater en mineralenconcentraat efficiënter te benutten middels precisiebemesting. Door efficiënt gebruik van de stikstof in dierlijke mest, mineralenconcentraat en spuiwater in combinatie met precisiebemesting kan het kunstmestgebruik verminderd worden zonder dat dat ten koste gaat van de gewasopbrengsten<sup>102</sup>. Bij demonstraties met precisiebemesting worden presentaties gegeven dat kunstmestbemestingen zelfs gehalveerd kunnen worden zonder dat dat ten koste gaat van de opbrengst<sup>103</sup>.

Vanwege deze ontwikkelingen wordt voor de KEV2022 uitgegaan van lagere kunstmestgiften dan in de KEV2021. Als basis wordt nog steeds het gemiddelde van de laatste drie jaren (2018, 2019 en 2020) genomen, maar daarop wordt vanaf 2025 een vermindering met 20% toegepast. De eerder toegepaste correcties van de kunstmestgift voor het extra gebruik van spuiwater in 2030 ten opzichte van 2018-2020 en voor de afname in gewasareaal blijven daarbij gehandhaafd (Tabel 16). In de doorkijk naar 2035 en 2040 neemt het gebruik van spuiwater weer af, omdat verondersteld wordt dat vloer- en/of kelderaanpassingen bij varkens vaker ingezet zullen gaan worden. De verwachting is dat de daling van de stikstofkunstmestgiften vooral ten koste zal gaan van de meest gebruikte reguliere kunstmeststoffen als kalkammonsalpeter en NPK-mengmeststoffen. Dit zijn zeer ruwe schattingen met grote onzekerheden, daarom is een generieke afname over alle kunstmestsoorten verondersteld.

---

<sup>102</sup> Zie <https://www.mestverwaarding.nl/kenniscentrum/1721/kleine-aanpassing-in-wet-zorgt-voor-grote-omslag-richting-precisiebemesting> en <https://www.dlvadvies.nl/innovaties/precisiebemesting>

<sup>103</sup> Zie <https://www.smartfertilization.org/precisiebemestingscooperatie/> en <https://www.mestverwaarding.nl/kenniscentrum/2623/demonstratie-precisiebemesting-op-19-april-in-wassenaar>

**Tabel 21** Gebruik van kunstmest in 2018, 2019 en 2020 en in de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040 (in 1.000 kg N). De toename van het gebruik van spuiwater ten opzichte van 2020 is berekend op basis van de implementatie van emissiearme stallen.

	2018	2019	2020	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
				2025	2030	2035	2040
Ammoniumnitraat	0	0	15	4	4	4	4
Ammoniumsulfaat	2.050	1.331	1.383	1.253	1.231	1.209	1.187
Gemengde stikstofmeststof	12.568	12.984	11.914	9.874	9.701	9.528	9.355
Kalkammonsalpeter	118.563	114.889	126.479	94.634	92.975	91.315	89.656
Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen	32.801	30.563	31.178	24.881	24.444	24.008	23.572
Stikstofmagnesia	963	1.112	619	714	702	689	677
Ureum - korrelvormig incl. ureum met nitrificatieremmer	4.251	5.292	3.465	3.444	3.383	3.323	3.262
Ureum - korrelvormig met ureaseremmer	5.438	4.540	4.826	3.915	3.847	3.778	3.709
Ureum - vloeibaar, oppervlakkig toegediend	16.016	13.110	15.293	11.647	11.443	11.239	11.035
Ureum - vloeibaar, geïnjecteerd	6.348	5.284	6.111	4.662	4.580	4.498	4.416
Ureum - glastuinbouw	321	525	324	310	305	299	294
Niet nader genoemde producten	12.998	13.583	18.342	11.779	11.572	11.366	11.159
Afzet naar hobbybedrijven en particulieren afzonderlijk	14.300	13.680	14.920	11.281	11.083	10.885	10.687
Totale afzet	226.618	216.891	234.870	178.398	175.270	172.142	169.013
Spuiwater-N	9.104	9.158	9.520	9.398	10.493	9.656	9.159

---

### *Onzekerheidsanalyse*

Er zijn onzekerheden in het kunstmestgebruik in 2030, als de energie- en daarmee kunstmestprijzen zouden dalen tot het oude niveau zal het gebruik ondanks de inspanningen daartoe wellicht niet afnemen. Daarnaast is bij mogelijk vervallen van de derogatie een hoger gebruik aannemelijk, ook als de prijzen hoger zouden liggen.

Er worden berekeningen uitgevoerd met een hoger kunstmestgebruik ten opzichte van het uitgangspunt voor 2030 (gemiddeld gebruik over de jaren 2018-2020 met correctie voor afnemend areaal en spuiwatergebruik):

- Kunstmestgebruik blijft op hetzelfde niveau als het oorspronkelijke uitgangspunt voor 2030, dus geen daling met 20% vanwege hoge prijzen. Verdeling over kunstmestsoorten blijft hetzelfde (variant 17).

Voor de uitkomsten van de onzekerheidsanalyse zie paragraaf 3.8, Tabel 33 onder het respectievelijke nummer.

### 2.7.7 Mesttoediening

De uitgangspunten voor de aandelen mesttoedieningstechnieken hebben naast de ammoniakemissie zelf met name gevolgen voor de indirecte N<sub>2</sub>O-emissie na atmosferische depositie van NH<sub>3</sub> (voor NO<sub>x</sub> wordt een vaste emissiefactor gehanteerd onafhankelijk van de mesttoedieningstechniek). Bij de directe N<sub>2</sub>O-emissie is alleen het onderscheid tussen bovengronds en ondergronds aanwenden van belang. Bij mesttoediening worden geen CH<sub>4</sub>-emissies berekend, omdat verondersteld wordt dat door de aanwezigheid van zuurstof in landbouwbodems geen CH<sub>4</sub>-vorming plaatsvindt.

#### *Aandelen mesttoedieningstechnieken en NH<sub>3</sub>-emissiefactoren*

De aandelen 'mesttoedieningstechnieken' zijn veelal gebaseerd op de uitkomsten van de Landbouwtelling. Al enige tijd is er discussie over de representativiteit van deze waarden, ondanks de verbeterde vraagstelling bij de Landbouwtelling. Het onderscheid tussen de verschillende werkresultaten van de mesttoedieningstechnieken lijkt bij de beantwoording onduidelijk te zijn, terwijl bijbehorende emissiefactoren voor ammoniak wel significant verschillen. In de 'Sutton review'<sup>104</sup> is dit punt ook aan de orde geweest, waarbij gesuggereerd werd af te gaan op expert judgement. Sinds 2019 loopt een inventarisatie naar hoe een beter beeld te verkrijgen over hoe mest wordt uitgereden, bijvoorbeeld door gegevens van loonwerkers of NVWA te gebruiken. Voor de uitgangspunten voor mesttoedieningstechnieken in de raming voor de KEV2022 wordt hierop vooruitlopend een aantal aannames gedaan voor grasland en bouwland.

#### *Grasland*

Sinds 2019 is het voor grasland verplicht om een emissieniveau te realiseren dat overeenkomt met het toepassen van een zodenbemester. De sleufkouter kan toegepast worden mits de mest voldoende diep in de grond gebracht wordt en het werkresultaat overeenkomt met dat van een zodenbemester. De sleufkouter (ondiep) of sleepvoet, beide in combinatie met verdunnen met water, is ook een mogelijkheid, mits de strookbreedte beperkt blijft (zoals voorgeschreven bij sleepvoet). Voor het in voldoende mate verdunnen of toepassen van (toegelaten) alternatieven, wordt binnen de monitoring dezelfde emissiefactor aangehouden als bij zodenbemesting (17% van de toegediende TAN; Van Bruggen et al., 2022). In hoeverre deze toepassingen goed geïmplementeerd worden, is onbekend. De handhaving is nog in ontwikkeling.

Bij de NEMA-berekeningen over 2019 voor de emissie-monitoring zijn de emissiefactoren voor historische jaren geactualiseerd (verlaagd) en is besloten vanaf dat jaar geen onderscheid meer te maken tussen factoren (dus verondersteld dat bij de aandelen sleepvoet en sleufkouter op grasland met voldoende verdunning (of voldoende diep) gewerkt wordt en dus dezelfde emissiefactor hebben als bij zodenbemesting). In de raming wordt dit onderscheid wel gemaakt en aan sleufkouter, sleepvoeten en sleepslangen deels een hogere emissiefactor toegerekend. Verondersteld wordt dat in 2025 bij 60% van het oorspronkelijke aandeel (zoals gebruikt in de emissieberekeningen voor de

---

<sup>104</sup> Review on the scientific underpinning of calculation of ammonia emission and deposition in the Netherlands.  
<https://edepot.wur.nl/357694>

jaren 2015-2018) zodanig gewerkt wordt dat de emissie gelijk is aan dat van de zodenbemester. Dit loopt op naar 80% in 2030, waarna geen verdere verbetering meer verondersteld wordt (Tabel 22). Ook hier zijn de geactualiseerde NH<sub>3</sub>-emissiefactoren gebruikt: voor zodenbemesting van 19 naar 17%, voor sleufkouter van 24,8 naar 21,7% en voor sleepvoeten en sleepslangen van 30,5 naar 26,4% van de TAN<sup>105</sup>. Voor bovengrondse aanwending bij bedrijven met een ontheffing wordt voor de hele zichtperiode een aandeel van 1% aangenomen. De emissiefactor hiervan is bijgesteld van 71 naar 68% (Van Bruggen et al., 2022).

Daarnaast is het toedienen van verdunde mest met een zodenbemester op zandgrond is voorlopig niet langer een van de voorgestelde bronmaatregelen binnen de structurele aanpak stikstof (geparkeerd). De kosten hiervan zijn relatief hoog, en de te behalen reductie beperkt.

### Bouwland

In de raming voor de KEV2019 is op basis van Huijsmans en Verwijs (2008)<sup>106</sup> al aangegeven dat mestinjectie bij onbeteeld bouwland in de Landbouwtellinggegevens overschat lijkt te zijn ten opzichte van het aandeel zodenbemesting. Het onderscheid in de praktijk bij de keuze tussen mestinjectie en onderwerken in één werkgang lijkt overigens ook niet altijd helder. Er is daarom voor gekozen af te wijken van de huidige voor de monitoring gebruikte uitgangspunten, omdat ervan wordt uitgegaan dat dit een betere inschatting geeft van de toekomstige emissies (Tabel 22). Voor beteeld bouwland wordt een implementatieverdeling aangehouden van zodenbemesting 70% en sleepvoet/sleufkouter ieder 15%. Aangezien sleufkouter een werkresultaat tussen zodenbemesting en sleepvoet in heeft, is dit aandeel gelijkelijk over beiden verdeeld.

**Tabel 22** Aandelen van mesttoedieningstechnieken in het basisjaar 2020 en in de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040 (fractie).

	2020	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
		2025	2030	2035	2040
<b>Grasland - drijfmest</b>					
Zodenbemester <sup>a)</sup>	0,800	0,85	0,92	0,92	0,92
sleufkouter	0,080	0,09	0,04	0,04	0,04
sleepvoeten en sleepslangen	0,101	0,05	0,03	0,03	0,03
bovengronds	0,019	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>Onbeteeld bouwland - drijfmest</b>					
mestinjectie	0,808	0,65	0,65	0,65	0,65
zodenbemester	0,162	0,25	0,25	0,25	0,25
sleufkouter	0,000	0,05	0,05	0,05	0,05
<b>Onderwerken in 1 werkgang</b>					
bovengronds mest en slib	0,028	0,05	0,05	0,05	0,05
<b>Onbeteeld bouwland - vaste mest</b>					
onderwerken in 2 werkgangen	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
bovengronds mest en slib	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
<b>Beteeld bouwland - drijfmest</b>					
zodenbemester	0,70	0,775	0,775	0,775	0,775
sleepvoet	0,30	0,225	0,225	0,225	0,225

<sup>a)</sup> Inclusief alternatieven voor sleepvoet met een emissiefactor vergelijkbaar als zodenbemester, zoals toediening van verdunde mest met een sleepvoet.

<sup>105</sup> Per abuis is in de KEV2021 echter geen hogere emissiefactor toegepast voor sleufkouter op grasland en sleepvoeten en sleepslangen bij de berekeningen ten behoeve van de indirecte N<sub>2</sub>O-emissies door atmosferische depositie.

<sup>106</sup> J. Huijsmans en B. Verwijs, 2008. Beoordeling mesttoediening in de praktijk. Wageningen, Plant Research International, rapport 219. 30 pp.

---

### *Onzekerheidsanalyse*

Er is voor 2030 een onzekerheidsanalyse uitgevoerd met hogere aandelen van relatief minder emissiearme mesttoedieningstechnieken op basis van expert judgement: op onbeteeld bouwland een aandeel van 0,125 voor zodenbemester en sleufkouter, en onderwerken in 2 werkgangen in plaats van in 1 werkgang. Vaste mest 0,95 onderwerken in 2 werkgangen en 0,05 bovengronds. Bij beteeld grasland aandeel zodenbemester 0,6 en sleepvoet en sleufkouter ieder 0,2 (variant 18).

Daarnaast is vanwege de afwijkende inschatting van aandelen in vergelijking met de monitoring een scenario doorgerekend waarin de aandelen van 2020 zijn toegepast op 2030 (variant 19).

Voor de uitkomsten van de onzekerheidsanalyses zie paragraaf 3.8, Tabel 33 onder de respectievelijke nummers.

---

## 3 Resultaten en analyse

Op basis van de uitgangspunten met betrekking tot hoeveelheden en samenstelling van verschillende rantsoencomponenten zijn volgens de WUM-methodiek toekomstige N- en P-excretiefactoren per dier bepaald (Bijlages 3 en 4). Gecombineerd met verwachte dieraantallen levert dit de totale stikstof- en fosfaatexcreties op, welke gebonden zijn aan (sector-)plafonds. In 2020 werd het excretieplafond voor melkvee overschreden<sup>107</sup>, wat bijvoorbeeld door weersinvloeden en daarmee hoge N- en P-gehaltes in ruwvoer ook niet altijd te vermijden is. Als er echter structurele overschrijdingen dreigen plaats te vinden, zal hierop gestuurd worden zoals het afromen van productierechten bij overdrachten. In de ramingen wordt daarom aangenomen dat de stikstof- en fosfaatexcreties onder de (sectorale) plafonds zullen blijven. Wanneer de voorspellingen leiden tot overschrijding van de plafonds worden de dieraantallen aangepast. Door groei van de melkproductie per koe en daarmee de excretie, zal de totale excretie van melkvee bij ongewijzigde dieraantallen op enig moment boven het sectorale plafond komen te liggen. Het in eerste instantie geraamde aantal melkkoeien met bijbehorend jongvee is daarom gecorrigeerd met percentages oplopend van 0,3% in 2030 tot 1,0% in 2040. Om het grotere aantal melkkoeien mogelijk te maken, zou het N-gehalte in de rantsoenen omlaag moeten maar dit is nog geen vastgesteld of voorgenomen beleid. In de praktijk zou in het geval dat de totale excretie het plafond overschrijdt een dergelijke afname in dieraantallen ook verwacht mogen worden, omdat dan bij overdracht afroming van fosfaatrechten zal plaatsvinden.

Onder invloed van de Saneringsregeling varkenshouderij (Srv) en de Maatregel Gerichte Aankoop en beëindiging veehouderijen (MGA) neemt het aantal varkens en daarmee mineralenproductie af. Verwachtingen zijn hierbij gelijk voor de varianten vastgesteld en vastgesteld + voorgenomen beleid, en de dieraantallen dus ook. Deze daling wordt voor 2025 al gerealiseerd, waarna geen verdere ontwikkelingen meer worden verwacht. Bij de overige dieren is vanaf 2020 reeds een daling zichtbaar, vanwege het verbod op het houden van nertsen<sup>108</sup>. Het verbod is officieel ingegaan op 8 januari 2021 maar een groot deel zo niet alle bedrijven zijn al in 2020 geruimd of beëindigd. Hierbij dient te worden aangetekend dat de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) in de KEV2022 nog als geagendeerd beleid geldt en dus niet meegenomen is in de raming.

De resulterende stikstof- en fosfaatexcreties in het basisjaar 2020 en de zichtjaren van de raming staan in Tabel 23. Omdat de uitgangspunten met betrekking tot dieraantallen en excreties voor vastgesteld en vastgesteld + voorgenomen beleid hetzelfde zijn, is er tussen beide varianten geen verschil in mineralenproducties. De varianten verschillen alleen bij mestbewerking (Subsidieregeling hoogwaardige mestverwerking) van elkaar. Vanwege het geringe verschil in uitkomsten worden in dit rapport alleen de resultaten bij vastgesteld + voorgenomen beleid gepresenteerd. In de bijlagen met gedetailleerde emissiecijfers wordt het verschil tussen beide aangegeven.

---

<sup>107</sup> <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2021/26/stikstof-in-mest-bleef-gelijk-in-2020-fosfaat-verder-gedaald> In de verantwoording van het Nederlandse mestbeleid richting de EU mag gerekend worden met de gemiddelde stikstof- en fosfaatgehalten van de afgelopen vijf jaar, minus de laagste en hoogste waarneming. Met deze zogenaamde ruwvoercorrectie komt de excretie precies op het plafond uit en is er in die zin geen sprake van een overschrijding.

<sup>108</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2020/12/24/verbod-pelsdierhouderij-van-kracht>

**Tabel 23** Stikstof- en fosfaatexcretie in miljoen kg in het basisjaar 2020, 2021 (definitieve cijfers) en in de ramingen voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040.

	2020	2021	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid				plafond
			2025	2030	2035	2040	
<b>Stikstofexcretie</b>							
melkvee	286,5	273,0	281,1	281,6	281,8	281,5	281,8
vleesvee	33,7	32,9	33,0	33,0	33,0	33,0	38,3
varkens	91,8	88,9	83,7	83,7	83,7	83,7	99,1
pluimvee	54,7	54,3	55,5	55,5	55,5	55,5	60,3
overige diercategorieën	22,8	21,9	22,1	22,1	22,1	22,1	24,9
Totaal	489,4	471,0	475,3	475,8	476,0	475,8	504,4
<b>Fosfaatexcretie</b>							
melkvee	73,6	74,2	75,6	75,6	75,6	75,2	84,9
vleesvee	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	12,5
varkens	36,7	34,5	32,5	32,5	32,5	32,5	39,7
pluimvee	24,1	23,2	23,3	23,3	23,3	23,3	27,4
overige diercategorieën	7,3	7,1	7,2	7,2	7,2	7,2	8,4
Totaal	150,7	148,0	147,7	147,7	147,7	147,3	172,9



---

## 3.1 Methaanemissie

De methaanemissie uit de landbouw bedroeg 477 miljoen kg (13,3 megaton CO<sub>2</sub>-eq) in het basisjaar 2020. Hiervan is 218 miljoen kg CH<sub>4</sub> afkomstig uit pens- en darmfermentatie van melkkoeien. Andere relatief grote bronnen zijn pens- en darmfermentatie van overig rundvee (73,9 miljoen kg CH<sub>4</sub>) en mestopslag van melkkoeien (59,4 miljoen kg) en varkens (53,3 miljoen kg).

### 3.1.1 Raming 2030 en doorkijk naar 2040

Tabel 24 geeft de resultaten van de CH<sub>4</sub>-emissies weer voor vastgesteld + voorgenomen beleid. De gedetailleerde gegevens over de CH<sub>4</sub>-emissies staan in Bijlage 5.

In de raming voor 2030 ligt de CH<sub>4</sub>-emissie uit landbouw in totaal 22,3 miljoen kg CH<sub>4</sub> onder het niveau van 2020 (- 4,7%). Richting 2040 loopt dit op naar 25,9 miljoen kg CH<sub>4</sub>, een afname met 5,4%. De daling vindt met name plaats bij varkens, de eerste jaren (tot 2025) vooral door een afname in het aantal dieren door de Srv en MGA, daarna door een toenemend aandeel mestbe- en verwerking waardoor de mest minder lang in de stal opgeslagen zal worden. In totaal neemt de methaanemissie van varkens tussen 2020 en 2030 met 15,1 miljoen kg CH<sub>4</sub> af. Hiervan kan ca. 8,5 miljoen kg worden toegeschreven aan een groter aandeel mestbe- en verwerking en ca. 6,6 miljoen kg aan een kleiner aantal dieren. Bij melkkoeien vindt tussen 2020 en 2030 een daling met 7,0 miljoen kg CH<sub>4</sub> plaats, waarvan ca. 2 miljoen door een lager aantal dieren (als gevolg van de MGA) en ca. 1 miljoen kg door mestbe- en verwerking. Voor jongvee bedraagt de daling in 2030 en 2040 0,3 respectievelijk 2,7 miljoen kg CH<sub>4</sub>, omdat minder dieren aangehouden hoeven te worden voor de vervangingsbehoefte.

In 2030 ligt de CH<sub>4</sub>-emissie door pens- en darmfermentatie van melkkoeien 4,0 miljoen kg lager dan in 2020, waarvan ca. 1,5 miljoen kg kan worden verklaard door een afname in het aantal dieren door de MGA. Het restant is het gevolg van de invloed van de (sector-)plafonds, in combinatie met jaarspecifieke factoren. Bij een stijgende melkproductie en excretie per koe kunnen binnen de beschikbare fosfaatrechten gaandeweg minder dieren gehouden worden. Hierbij speelt de correctie die nodig is om het sectorplafond voor stikstof niet te overschrijden eveneens een rol (zie vorige paragraaf). De toename in emissie per dier compenseert hierbij deels voor de afname in het aantal dieren. Daarnaast spelen er nog toevallige factoren, omdat de emissiefactoren in de historische reeks jaarspecifiek zijn. Hierdoor hebben (weers-)invloeden en daarmee de beschikbaarheid van rantsoencomponenten directe gevolgen op de voor dat jaar berekende emissie, waar dit in de ramingen uitmiddelt. Voor de overige zichtjaren van de raming blijft de CH<sub>4</sub>-emissie door pens- en darmfermentatie van melkkoeien ook ongeveer gelijk. Bij mestmanagement (mest in stal en opslag en mestbe- en verwerking) van melkkoeien nemen de emissies in 2030 met netto 3,0 miljoen kg CH<sub>4</sub> af in vergelijking tot 2020, maar hierin zit ook een toename door de hogere melkproductie per dier verdisconteerd. Van de daling kan ca. 0,9 miljoen kg verklaard worden door een groter aandeel mestbe- en verwerking, en 0,4 miljoen kg door een kleiner aantal dieren als gevolg van de MGA. Het restant is het gevolg van de (sector-)plafonds, omdat bij stijgende melkproductie gaandeweg minder melkkoeien gehouden kunnen worden. In de doorkijk naar 2040 nemen de emissies door mestmanagement van melkkoeien verder af tot 4,2 miljoen kg ten opzichte van 2020.

Vermeld dient te worden dat geen rekening is gehouden met de onderzoeksinspanning in het kader van het MMIP waarbij de doelstelling is 6 Mton CO<sub>2</sub>-eq reductie uit de landbouw te realiseren in 2030. Ook zijn er geen effecten van de Sbv-regeling opgenomen waarbinnen innovatie-ontwikkeling beoogd wordt om emissies integraal te reduceren. Naar verwachting zullen de uiteindelijke effecten van deze regelingen elkaar (deels) overlappen omdat hierbij aan dezelfde onderwerpen gewerkt wordt.

### 3.1.2 Verschil KEV2022 en KEV2021

De CH<sub>4</sub>-emissies in 2030 werden in de KEV2021 bij vastgesteld + voorgenomen beleid geraamd op 464 miljoen kg, 9,5 miljoen kg hoger dan de nu geraamde emissie van 454 miljoen (Tabel 24).

---

Belangrijkste reden voor de lagere emissie is dat verondersteld wordt dat het aandeel mestvergisting in 2030 sterker zal zijn gegroeid dan in de KEV2021 aangenomen (+ 105% bij rundveemest en + 239% bij varkensmest tegen + 75% voor zowel varkens- als rundveemest in de KEV2021). Verder wordt rekening gehouden met een grotere daling van het aantal varkens, als gevolg van de verhoging van het budget voor de MGA. Hierdoor neemt de emissie bij varkens per saldo met 8,7 miljoen kg af, en die bij melkkoeien met 3,8 miljoen kg. Daar staat echter een stijging met 2,6 miljoen kg bij jongvee voor de fokkerij tegenover, omdat de zogenaamde jongveefactor (aantal per koe benodigd voor vervanging) omhoog is bijgesteld (zie Tabel 25).

**Tabel 24** Methaanemissie in miljoen kg CH<sub>4</sub> in de basisjaren 2019 (KEV2021) en 2020 (KEV2022) en ramingen bij vastgesteld + voorgenomen beleid voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040 vergeleken met de raming KEV2021.

		2019 <sup>a)</sup>	2020	KEV2022				KEV2021					
				2025	2030	2035	2040	2020	2021	2025	2030	2035	2040
Melkkoeien	stallen, mestopslag, weidemest	61,1	59,4	57,9	56,2	55,5	54,9	59,5	59,6	58,5	58,4	58,0	55,9
Melkkoeien	fermentatie	213,5	218,0	213,6	214,0	214,2	214,1	215,7	216,3	213,2	215,9	215,4	212,4
Melkkoeien	mestbe- en verwerking, vergisting	0,6	0,7	0,8	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,6
Jongvee fokkerij	stallen, mestopslag, weidemest	9,5	9,4	9,8	9,4	9,1	8,9	9,5	9,4	9,0	8,8	8,6	8,3
Jongvee fokkerij	fermentatie	42,2	42,0	42,7	41,7	40,7	39,8	42,0	41,7	40,3	39,8	38,7	37,2
Jongvee fokkerij	mestbe- en verwerking, vergisting	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Overig rundvee <sup>b)</sup>	stallen, mestopslag, weidemest	7,4	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,1	7,0	7,1	7,1	7,1	7,1
Overig rundvee	fermentatie	33,0	31,8	32,3	32,3	32,3	32,3	31,8	31,5	31,7	31,7	31,7	31,7
Overig rundvee	mestbe- en verwerking, vergisting	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Varkens	stallen, mestopslag	56,1	53,3	40,1	35,2	34,9	34,9	53,6	51,4	46,0	44,3	44,7	45,1
Varkens	fermentatie	18,3	17,8	16,5	17,1	17,1	17,1	17,8	17,2	16,5	16,5	16,5	16,5
Varkens	mestbe- en verwerking, vergisting	14,8	14,7	17,2	18,4	18,8	18,8	15,3	15,3	16,6	18,6	18,5	18,4
Pluimvee	stallen, mestopslag	2,8	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7
Pluimvee	mestbe- en verwerking, vergisting	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Schape en geiten	stallen, mestopslag, weidemest	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Schape en geiten	fermentatie	11,0	10,8	10,5	10,5	10,5	10,5	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
Overig vee	stallen, mestopslag, weidemest	1,2	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Overig vee	fermentatie	7,3	7,4	7,5	7,5	7,5	7,5	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
Totaal		479,7	476,7	460,0	454,4	452,7	450,8	475,7	472,4	461,8	463,9	462,1	455,5

<sup>a)</sup> Op basis van de NEMA-uitkomsten 1990-2019, welke de basis vormden voor de KEV2021. Deze getallen kunnen door actualisaties gewijzigd zijn in NEMA 1990-2020.

<sup>b)</sup> Vleeskalveren, jongvee mesterij en zoog-, mest- en weidekoeien.

**Tabel 25** Aantal dieren in KEV2022 (basisjaar 2020 en raming 2030) en KEV2021 (basisjaar 2019 en raming 2030 bij vastgesteld en vastgesteld + voorgenomen beleid; afgekort tot V resp. VV) voor rundvee, varkens en pluimvee. Waar de dieraantallen in beide varianten gelijk zijn, is dit aangegeven met = V.

	KEV2022			KEV2021		
	2020	2030 V	2030 VV	2019	2030 V	2030 VV
<i>Rundvee voor de melkveehouderij</i>						
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	438.795	436.910	= V	409.529	401.909	400.728
mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar	41.089	40.913	= V	43.427	40.058	39.940
vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	373.489	371.881	= V	388.285	361.024	359.964
mannelijk jongvee, 1-2 jaar	8.160	8.635	= V	8.246	7.776	7.754
vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	73.586	73.273	= V	74.184	70.025	69.819
melk- en kalfkoeien	1.593.071	1.512.582	= V	1.577.964	1.518.591	1.514.131
melk- en kalfkoeien - Regio Noordwest	680.600	647.159	= V	673.780	648.780	646.534
melk- en kalfkoeien - Regio Zuidoost	912.471	865.423	= V	904.184	869.811	867.597
stieren voor de fokkerij, 2 jaar en ouder	5.998	5.582	= V	6.039	5.613	5.609
<i>Rundvee voor de vleesproductie</i>						
vleeskalveren, voor de witvleesproductie	605.135	606.869	= V	631.714	600.052	= V
vleeskalveren, voor de rosévleesproductie	347.091	340.193	= V	373.516	344.175	= V
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	32.462	32.240	= V	31.170	32.462	= V
mannelijk jongvee (incl. ossen) jonger dan 1 jaar	46.186	43.931	= V	47.199	46.186	= V
vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	28.451	30.463	= V	27.296	28.451	= V
mannelijk jongvee (incl. ossen), 1-2 jaar	35.681	36.774	= V	36.000	35.681	= V
vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	23.705	23.589	= V	24.637	23.705	= V
mannelijk jongvee (incl. ossen), 2 jaar en ouder	7.736	7.546	= V	8.227	7.736	= V
zoog-, mest- en weidekoeien	58.306	57.119	= V	62.545	58.306	= V
biggen tot 20 kg, nog bij de zeug	2.117.972	2.143.535	= V	2.174.918	1.988.300	1.936.604
biggen tot 20 kg, niet meer bij de zeug	3.295.710	3.394.907	= V	3.373.961	3.093.932	3.013.490
vleesvarkens	5.356.084	4.873.921	= V	5.562.617	5.152.688	5.034.177
opfokzeugen en -beren	212.843	196.515	= V	206.753	199.812	194.617
guste en dragende zeugen	702.116	617.435	= V	716.105	659.129	641.992
zeugen bij de biggen	168.747	147.267	= V	173.105	158.416	154.297
opfokberen 50 kg en meer	1.219	1.107	= V	1.729	1.144	1.115

	2020	KEV2022 2030 V	2030 VV	2019	KEV2021 2030 V	2030 VV
dekrijpe beren	5.685	4.658	= V	5.051	5.337	5.198
Ouderdieren van vleeskuikens, jonger dan 18 weken	2.664.351	2.553.042	= V	2.543.580	2.531.133	= V
Ouderdieren van vleeskuikens, 18 weken en ouder	4.727.122	4.460.245	= V	4.619.558	4.490.766	= V
Leghennen, jonger dan 18 weken	11.073.202	10.833.183	= V	10.186.212	11.073.202	= V
Leghennen, 18 weken en ouder	32.363.652	32.988.757	= V	33.996.867	32.363.652	= V
Vleeskuikens	44.324.551	42.108.323	= V	42.616.999	42.108.323	= V
Eenden	712.059	568.461	= V	919.840	712.059	= V
kalkoenen	566.206	589.462	= V	531.626	566.206	= V

---

## 3.2 Lachgasemissie

De lachgasemissie uit landbouw bedroeg 19,1 miljoen kg N<sub>2</sub>O (5,1 megaton CO<sub>2</sub>-eq) in 2020. Directe emissies uit landbouwgronden vormen met 76% de grootste bron van N<sub>2</sub>O, waarvan de belangrijkste oorzaken: 4,0 miljoen kg door aanwending kunstmest, 3,9 miljoen kg door toediening dierlijke mest, 3,0 miljoen kg door weidemest en 2,3 miljoen kg door veenbodems en moerige gronden. Stallen en mestopslagen zijn een relatief kleine bron van N<sub>2</sub>O: 1,4 miljoen kg (7%), mestbe- en verwerking draagt iets meer dan 2% bij. Indirecte N<sub>2</sub>O-emissies als gevolg van atmosferische depositie van NH<sub>3</sub> en NO<sub>x</sub> en nitraatuitspoeling, bedragen 2,8 miljoen kg (15%).

### 3.2.1 Raming 2030 en doorkijk naar 2040

In Tabel 26 staan de resultaten voor de lachgasemissie gegeven. De gedetailleerde gegevens over N<sub>2</sub>O-emissies staan in Bijlage 6.

De geraamde N<sub>2</sub>O-emissie in 2030 bij vastgesteld + voorgenomen beleid is 1,8 miljoen kg lager dan die in 2020; dit is een daling met 9,3% ten opzichte van 2020. Voor een groot deel is dit terug te voeren op lagere emissies door het aanwenden van kunstmest (- 1,0 miljoen kg), als gevolg van een verondersteld 20% lager gebruik en afname van het landbouwareaal met 6.000 ha/jaar. Daarnaast nemen de emissies van stal en opslag (- 0,1 miljoen kg), beweiden (- 0,1 miljoen kg) en het toedienen van dierlijke mest (- 0,3 miljoen kg) af door een kleiner aantal dieren en landbouwareaal. Omdat de NH<sub>3</sub>- en NO<sub>x</sub>-emissies dalen is de indirecte N<sub>2</sub>O-emissie door atmosferische depositie eveneens lager (- 0,1 miljoen kg), en die door uit- en afspoeling dalen met een lager kunstmestgebruik en kleiner areaal (- 0,1 miljoen kg).

### 3.2.2 Verschil KEV2022 en KEV2021

De totale lachgasemissie in 2030 is volgens de huidige raming bij vastgesteld + voorgenomen beleid 17,3 miljoen kg N<sub>2</sub>O. In de KEV2021 deze was 19,5 miljoen kg N<sub>2</sub>O, en dus 2,2 miljoen kg hoger (Tabel 26). Emissies door het gebruik van kunstmest vallen lager (- 1,6 miljoen kg) uit doordat enerzijds het toekomstige gebruik lager ingeschat wordt (zie vorige paragraaf). Anderzijds is tijdens de berekening van de historische reeks 1990-2019 een splitsing in emissiefactoren aangebracht naar grondgebruik (gras- of bouwland) en -soort (minerale of organische bodems). De gehanteerde emissiefactoren zijn hierbij gemiddeld genomen lager geworden. Ook de beweidings- en toedieningsemissies van dierlijke mest zijn lager (- 0,2 respectievelijk - 0,3 miljoen kg), omdat hier eveneens met naar grondsoort opgesplitste emissiefactoren is gewerkt. Ten slotte is de indirecte emissie door atmosferische depositie hoger geworden, omdat de NH<sub>3</sub>-emissies in 2030 uit stal en opslag hoger zijn dan in de KEV2021 aangenomen (doordat effectiviteit emissiearme stallen dan nog geen 100% is).

**Tabel 26** Lachgasemissie in miljoen kg N<sub>2</sub>O in de basisjaren 2019 (KEV2021) en 2020 (KEV2022) en ramingen bij vastgesteld + voorgenomen beleid voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040 vergeleken met de raming KEV2021.

	2019 <sup>a)</sup>	2020	KEV2022 <sup>b)</sup>				KEV2021					
			2025	2030	2035	2040	2020	2021	2025	2030	2035	2040
Stallen en mestopslag	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4
Aanwending kunstmest	3,7	4,0	3,1	3,1	3,0	2,9	4,9	4,8	4,8	4,7	4,6	4,5
Toediening dierlijke mest	4,0	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	4,3	4,2	4,1	4,0	3,9	3,8
Weidemest	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Mestbe- en verwerking	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
Aanwending zuiveringslib en compost	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Veenbodems en moerige gronden	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1
Graslandvernieuwing	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Gewasresten	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Indirecte emissie t.g.v. atmosferische depositie	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,4
Indirecte emissie t.g.v. nitraatuitspoeling	1,1	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
Totaal	18,8	19,1	17,6	17,3	17,1	16,8	20,4	20,2	19,8	19,5	19,2	18,9

<sup>a)</sup> Op basis van de NEMA-uitkomsten 1990-2019, welke de basis vormden voor de KEV2021. Deze getallen kunnen door actualisaties gewijzigd zijn in NEMA 1990-2020, zoals bij kunstmest (opsplitsing emissiefactor naar grondgebruik (gras- of bouwland) en -soort (mineraal of organisch).

<sup>b)</sup> Deze waarden zijn voor 2025 t/m 2040 0,1 Mton CO<sub>2</sub>-eq lager dan gepubliceerd in PBL, TNO, CBS en RIVM (2022), omdat in de raming voor de broeikasgassen nog niet alle inzichten omtrent de effectiviteit van emissiearme stallen verwerkt waren. Via de N-stromen en indirecte emissies is de omvang van de NH<sub>3</sub>-emissie ook van invloed op de emissies van N<sub>2</sub>O.

---

## 3.3 Koolstofdioxide-emissie uit kalkmeststoffen en ureum

De emissie van CO<sub>2</sub> door kalkmeststoffen (kalk en dolomiet) en ureum bedroegen in 2020 78,2 miljoen kg (0,08 Mton CO<sub>2</sub>-eq).

### 3.3.1 Raming 2030 en doorkijk naar 2040

Bij het vaststellen van de uitgangspunten is uitgegaan van een gelijkblijvend gebruik van kalkmeststoffen en ureum per hectare in de periode van 2020 tot 2030 en de doorkijk naar 2040. Omdat het areaal landbouwgronden afneemt, neemt de CO<sub>2</sub>-emissie iets af (Tabel 27).

Uit geëmitteerde NMVOS (zie paragraaf 3.7) wordt daarnaast indirect CO<sub>2</sub> gevormd. Deze emissies worden elders berekend over de nationaal totale NMVOS-emissie, en zijn niet in deze rapportage opgenomen.

### 3.3.2 Verschil KEV2022 en KEV2021

Door de relatief grote fluctuaties in gebruik kunnen de CO<sub>2</sub>-emissies door kalkmeststoffen van jaar tot jaar behoorlijk variëren. Tussen 2019 en 2020 (respectievelijk basisjaar KEV2021 en KEV2022) bleef het gebruik van kalk vrijwel gelijk en nam die van dolomiet sterk af. Bij ureum was (een relatief beperktere) stijging te zien. Deze fluctuaties zijn ook in de raming terug te zien. Met 75,6 miljoen kg CO<sub>2</sub> in 2030 bij vastgesteld + voorgenomen beleid vormen kalkmeststoffen echter een relatief kleine bron (minder dan 0,1 Mton CO<sub>2</sub>-eq, op een totaal van 17,4 voor de landbouw als geheel).



**Tabel 27** Koolstofdioxide-emissie uit kalkmeststoffen in miljoen kg CO<sub>2</sub> in de basisjaren 2019 (KEV2021) en 2020 (KEV2022) en ramingen bij vastgesteld + voorgenomen beleid voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040 vergeleken met de raming KEV2021.

Vastgesteld + voorgenomen beleid	2019 <sup>a)</sup>	2020	KEV2022				KEV2021					
			2025	2030	2035	2040	2020	2021	2025	2030	2035	2040
Kalk	19,0	19,3	19,0	18,6	18,3	18,0	18,9	18,8	18,5	18,1	17,8	17,4
Dolomiet	16,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,0	15,9	15,8	15,6	15,3	14,9	14,6
Ureum	45,2	47,2	46,4	45,6	44,8	44,0	45,0	44,8	44,1	43,2	42,3	41,4
Totaal	80,1	78,2	77,0	75,6	74,3	72,9	79,8	79,4	78,2	76,6	75,0	73,3

<sup>a)</sup> Op basis van de NEMA-uitkomsten 1990-2019, welke de basis vormden voor de KEV2021. Deze getallen kunnen door actualisaties gewijzigd zijn in NEMA 1990-2020.

---

## 3.4 Ammoniakemissie

In het basisjaar 2020 bedroeg de totale NH<sub>3</sub>-emissie 113,4 miljoen kg, waarvan 59,7 miljoen kg gerelateerd aan mestmanagement (mest in stal en opslag en door mestbe- en verwerking), 47,3 miljoen kg van landbouwbodems en 6,4 miljoen kg door mestproductie/-gebruik buiten de landbouw.

### 3.4.1 Raming 2030 en doorkijk naar 2040

De ammoniakemissie uit de landbouw neemt af van 107 miljoen kg NH<sub>3</sub> in 2020 naar 98 miljoen kg in de raming voor 2030 en 92 miljoen kg in de doorkijk naar 2040 (Tabel 28; Bijlage 8). Daarnaast vinden in alle zichtjaren iets meer dan 6 miljoen kg NH<sub>3</sub>-emissies buiten de landbouw plaats (afzet op natuurterreinen, bij hobbybedrijven en particulieren en mestproductie van daar gehouden dieren). De daling tussen 2020 en 2030 wordt - ondanks tegenvallende praktijkresultaten - verklaard door meer en effectievere emissiearme stallen (ca. 7,0 miljoen kg), lager kunstmestverbruik (ca. 2,6 miljoen kg) en lagere emissies uit stal en opslag door kleinere aantallen melkvee met bijbehorend jongvee (ca. 1,2 miljoen kg) en varkens (ca. 0,8 miljoen kg). Hier tegenover staat een stijging met ca. 2,2 miljoen kg bij mestaanwending, omdat verwacht wordt dat mest op minder emissiearme wijze toegediend zal worden voor bepaalde toedieningstechnieken in 2030, waarmee in de monitoring voor het basisjaar 2020 nog geen rekening is gehouden. Zou dit ook voor 2020 ingecalculeerd worden dan zou de emissie als gevolg van mesttoediening ca. 2,7 miljoen kg hoger liggen, en tussen 2020 en 2030 met ca. 0,5 miljoen kg dalen. Het grotere aandeel mestbe- en verwerking heeft eveneens een negatief effect op de emissies (ca. 0,7 miljoen kg), omdat aangenomen wordt dat de emissie in stal en opslag alsnog plaatsvindt en het proces zelf ook enige emissie kent. Deze getallen zijn afgeleid uit Tabellen 28 en 33 of door het aantal dieren in 2030 gelijk te stellen aan 2020 en benaderen de effecten zo goed mogelijk, maar hierin spelen wel interacties (zo is bv. effect van dieraantallen afhankelijk van het aandeel en de effectiviteit van emissiearme stallen).

Per diercategorie bezien blijft de ammoniakemissie door melkkoeien (stal, opslag en aanwending mest) tussen 2020 en 2030 op ongeveer hetzelfde niveau. Dit is het saldo van twee trends. Zo wordt aan de ene kant een daling geraamd van het aantal koeien (Tabel 2) en een hogere implementatiegraad van emissiearme stallen (Tabel 9). De afname in emissies hierdoor wordt deels gecompenseerd door een stijging van de stikstofexcretie per koe (Bijlage 3), doordat de melkproductie per koe en het gewicht per koe toeneemt (paragraaf 2.2.3). Aan de andere kant liggen de emissies door mesttoediening echter hoger door een minder emissiearme toediening (paragraaf 2.7.7). De grootste afname van ammoniakemissie vindt plaats bij vleesvarkens (3,5 miljoen kg NH<sub>3</sub>), legpluimvee (1,2 miljoen kg NH<sub>3</sub>), fokvarkens (1,2 miljoen kg NH<sub>3</sub>), vleespluimvee (0,7 miljoen kg NH<sub>3</sub>) en vleeskalveren (0,5 miljoen kg NH<sub>3</sub>). Deze afnames zijn voor varkens deels het gevolg van lagere dieraantallen, maar voor het overige met name grotere aandelen en hogere effectiviteit van emissiearme huisvesting. Ook hier liggen de emissies door mesttoediening in 2030 naar verhouding hoger dan in 2020.

Momenteel is er veel discussie over de effectiviteit van vloer- en/of kelderaanpassingen bij melkvee- en varkensstallen en bepaalde emissiearme stalsystemen voor pluimvee. Tegelijk richten innovaties zich met name hierop, omdat deze het stalklimaat verbeteren en meer mogelijkheden bieden tot mestbe- en verwerking. In de raming wordt rekening gehouden met de tegenvallende praktijkresultaten van emissiearme stallen voor melkvee, varkens en pluimvee (zie paragrafen 2.4.1, 2.4.2 en 2.4.3). Met een onzekerheidsanalyse is het effect op de NH<sub>3</sub>-emissie onderzocht, indien de emissiearme stalsystemen niet tot betere prestaties komen dan momenteel het geval is dan wel vanaf 2030 wel volledig voldaan kan worden aan de vereisten van het Besluit emissiearme huisvesting en de (Interim) omgevingsverordeningen van Noord-Brabant en Limburg (Tabel 29). Zover van toepassing is onderscheid gemaakt in de emissies uit stal en opslag, door beweiden, mesttoediening en mestbe- en verwerking. Uit de resultaten blijkt dat ook als er geen verbetering in de effectiviteit van emissiearme stallen optreedt, de emissies uit stal en opslag dalen ten opzichte van het basisjaar 2020. Bij melkkoeien komt dit door het grotere aandeel vaste mest, hierin wordt een deel van de TAN vastgelegd (immobilisatie) waar bij drijfmest het omgekeerde plaatsvindt (mineralisatie). Voor

---

varkens is de daling het gevolg van de afname in dieren aantallen waarbij met het toenemen van het aandeel emissiearme huisvesting tevens enige reductie wordt bereikt. In de ramingen wordt verondersteld dat dit met name vloer- en/of kelderaanpassingen zullen zijn maar hiervoor wordt ook in de huidige situatie al effect verwacht. Bij pluimvee wordt geen afname in dieren aantallen verwacht, maar geldt eveneens dat de emissie daalt door een hoger aandeel emissiearme huisvesting (met beperkte effectiviteit). Daarbij ligt de emissie bij toedienen hoger in vergelijking tot 2020, in lijn met de verwachtingen omtrent emissiearme mesttoediening in de ramingen. In totaal komt de NH<sub>3</sub>-emissie in 2030 dan uit op 108,9 miljoen kg NH<sub>3</sub>, 4,6 miljoen meer dan bij vastgesteld + voorgenomen beleid het geval. Indien aan de emissie-eisen uit Beh en de omgevingsverordeningen zou worden voldaan, ligt emissie 7,1 miljoen kg NH<sub>3</sub> lager dan nu geraamd en komt uit op 97,3 miljoen kg.

**Tabel 28** Ammoniakemissie in miljoen kg NH<sub>3</sub> in de basisjaren 2018 (KEV2020) en 2020 (KEV2022) en ramingen bij vastgesteld + voorgenomen beleid voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040 vergeleken met de raming KEV2020.

	2018 <sup>a)</sup>	2020	KEV2022				KEV2020			
			2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035
Landbouwbedrijven										
stal en opslag	54,9	58,3	55,2	49,3	46,0	43,1	52,3	48,1	44,6	43,5
weiden	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
toedienen	40,4	32,0	34,6	34,2	34,2	34,2	39,3	38,7	39,4	40,3
mestbe- en verwerking	0,9	1,4	1,7	2,0	2,1	2,1	1,0	1,3	1,7	1,7
kunstmest (incl. spuiwater)	9,0	9,2	6,8	6,7	6,5	6,4	9,0	8,8	8,6	8,5
zuiveringsslib	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
compost	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
gewasresten	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,3	2,3	2,3	2,3
afrijping gewassen	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Totaal emissie van landbouwbedrijven	111,2	107,0	104,1	98,0	94,7	91,7	107,6	103,0	100,2	99,9
Uit mest in sectoren buiten de landbouw <sup>b)</sup>	6,8	6,4	6,3	6,3	6,3	6,3	6,8	6,7	6,7	6,7
Totaal	118,0	113,4	110,4	104,3	101,0	98,0	114,4	109,7	107,0	106,6

<sup>a)</sup> Op basis van de NEMA-uitkomsten 1990-2018, welke de basis vormden voor de KEV2020. Deze getallen kunnen door actualisaties gewijzigd zijn in NEMA 1990-2020.

<sup>b)</sup> Betreft alleen sectoren buiten de landbouw met NH<sub>3</sub>-emissie door mestproductie en -gebruik (natuurterreinen, hobbybedrijven, paarden en pony's van particulieren), dus geen sectoren als verkeer en vervoer of industrie.

**Tabel 29** Ammoniakemissie uit de landbouw per diercategorie en overige emissie categorieën in miljoen kg NH<sub>3</sub> in 2020, indien in 2030 aan de emissie-eisen voldaan wordt, raming bij vastgesteld + voorgenomen beleid en indien geen verbetering in effectiviteit van emissiearme stallen bereikt wordt.

	2020	Wordt voldaan aan emissie-eisen <sup>a)</sup>		Vastgesteld + voorgenomen beleid		Geen verbetering emissiearme stallen	
		2030	Vershil 2030 en 2020	2030	Vershil 2030 en 2020	2030	Vershil 2030 en 2020
Melkkoeien	42,4	40,5	-1,9	43,0	0,5	43,4	0,9
stal en opslag	23,3	19,7	-3,6	22,2	-1,2	22,7	-0,7
weiden	0,8	0,7	0,0	0,7	0,0	0,7	0,0
toedienen	18,2	20,0	1,7	19,9	1,7	19,9	1,6
mestbe- en verwerking	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Jongvee fokkerij	9,2	9,5	0,3	9,5	0,3	9,5	0,3
Vleeskalveren	4,7	4,0	-0,7	4,2	-0,5	4,3	-0,5
stal en opslag	3,6	2,8	-0,8	3,0	-0,6	3,0	-0,6
toedienen	1,1	1,2	0,1	1,2	0,1	1,2	0,1
mestbe- en verwerking	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Overig rundvee	2,5	2,6	0,1	2,6	0,1	2,6	0,1
Schapen en geiten	3,1	3,1	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
Paarden en pony's, ezels	1,2	1,3	0,1	1,3	0,1	1,3	0,1
Vleesvarkens	12,6	6,9	-5,7	9,0	-3,6	11,4	-1,1
stal en opslag	9,0	3,5	-5,5	5,4	-3,6	8,0	-1,0
toedienen	2,8	2,2	-0,6	2,4	-0,4	2,3	-0,5
mestbe- en verwerking	0,8	1,2	0,5	1,2	0,4	1,1	0,4
Fokvarkens	5,3	3,2	-2,1	4,1	-1,2	4,6	-0,7
stal en opslag	3,5	1,4	-2,0	2,3	-1,2	2,8	-0,7
toedienen	1,5	1,3	-0,2	1,3	-0,2	1,3	-0,2
mestbe- en verwerking	0,3	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,1
Legpluimvee	8,5	5,9	-2,6	7,2	-1,2	8,0	-0,5
stal en opslag	8,4	5,6	-2,8	7,0	-1,4	7,7	-0,7
toedienen	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
mestbe- en verwerking	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Vleespluimvee	3,4	2,0	-1,4	2,7	-0,7	3,3	-0,1
stal en opslag	3,0	1,2	-1,8	2,0	-1,1	2,5	-0,5
toedienen	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,7	0,3
mestbe- en verwerking	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Overig vee	0,3	0,1	-0,1	0,1	-0,1	0,1	-0,1
Kunstmest	9,2	6,7	-2,6	6,7	-2,6	6,7	-2,6
Zuiveringsslib	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Compost en overige organische mest	0,5	0,4	-0,1	0,4	-0,1	0,4	-0,1
Gewasresten	2,2	2,2	0,0	2,2	0,0	2,2	0,0
Afrijping gewassen	1,8	1,8	0,0	1,8	0,0	1,8	0,0
Totaal landbouw	107,0	90,3	-16,7	98,0	-9,0	102,7	-4,3
Sectoren buiten de landbouw <sup>b)</sup>	6,4	6,3	-0,1	6,3	-0,1	6,3	-0,2
Totaal	113,4	96,6	-16,8	104,3	-9,1	108,9	-4,5

<sup>a)</sup> In deze onzekerheidsanalyse is per abuis het aandeel vloer- en/of kelderaanpassingen voor vleeskalveren bij de luchtwassers geteld, en geen onderscheid gemaakt in de emissiefactoren voor zodenbemester, sleufkouter en sleepvoeten en sleepslangen op grasland (zie paragraaf 2.7.7). Hierdoor zou de NH<sub>3</sub>-emissie bij stal en opslag van vleeskalveren 0,2 en die door mestaanwending 0,4 miljoen kg hoger komen te liggen, en het totaal met afgerond 0,7 miljoen kg stijgen.

<sup>b)</sup> Betreft alleen sectoren buiten de landbouw met NH<sub>3</sub>-emissie door mestproductie en -gebruik (natuurterreinen, hobbybedrijven, paarden en pony's van particulieren), dus geen sectoren als verkeer en vervoer of industrie.

---

### 3.4.2 Verschil KEV2022 en KEV2020

De totale ammoniakemissie in 2030 is bij vastgesteld + voorgenomen beleid 2,7 miljoen kg lager in de KEV2022 dan in de KEV2020 (Tabel 28). Deze verschillen worden verklaard door nieuwe inzichten in de effectiviteit van emissiearme stalsystemen en de emissies bij mesttoediening. Deze beide wijzigingen werken in tegenovergestelde richting. Enerzijds dalen de emissies bij mesttoediening (- 5,2 miljoen kg). Dit verschil is met name het gevolg van een actualisatie van de mestverdeling over gras- en bouwland die is doorgevoerd in de definitieve cijfers over 1990-2019 (dus na de KEV2020)<sup>109</sup>. Hierdoor wordt een groter aandeel mest uitgereden op bouwland, waarvoor gemiddeld lagere emissiefactoren gelden. Verder dalen de emissies van kunstmest met 1,9 miljoen kg NH<sub>3</sub>, omdat ervan uitgegaan wordt dat het gebruik in 2030 met 20% gedaald zal zijn.

Daar tegenover staat een stijging van de emissies uit stal en opslag met 4,7 miljoen kg NH<sub>3</sub> in vergelijking tot de KEV2020, omdat er in de emissiefactoren rekening wordt gehouden met een verminderde effectiviteit van emissiearme stallen. Kijkend naar de afzonderlijke diercategorieën rundvee, varkens en pluimvee zijn er daarbij aanzienlijke verschillen in zowel de emissieniveaus en de geraamde emissietrends in vergelijking tot de KEV2020. Dit heeft te maken met de aard van toegepaste technieken, bij melkvee betreft het vrijwel alleen vloer- en/of kelderaanpassingen terwijl in de varkenshouderij ook veel luchtwassers worden toegepast. Bij de laatste wordt behalve voor combiwassers geen verminderde effectiviteit verondersteld.

## 3.5 Fijnstofemissies

De fijnstofemissies uit landbouw in de fractie tot 10 µm (PM<sub>10</sub>) bedroeg in 2020 5,4 miljoen kg. Veruit het grootste deel (3,5 miljoen kg) hiervan is afkomstig uit de pluimveehouderij. Door de aard van de emissies (voer-, mest- en huiddeeltjes) is de emissie in de fractie tot 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>) met 0,5 miljoen kg relatief gezien beperkt.

### 3.5.1 Raming 2030 en doorkijk naar 2040

De emissie van fijnstof (PM<sub>10</sub>) vanuit landbouw inclusief paarden en pony's van particulieren neemt af van 5,4 miljoen kg in 2020 naar 4,8 miljoen kg in de raming voor 2030. Die van de fijnere fractie van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) neemt af van 0,54 miljoen kg in 2020 naar 0,48 miljoen kg in de raming voor 2030 (Tabel 30; Bijlage 9). De daling is voor het grootste deel toe te schrijven aan een daling in de fijnstofemissies van pluimvee. De implementatie van pluimveestallen met lagere emissiefactoren voor fijnstof neemt toe in de ramingen, waardoor de fijnstofemissies dalen. Het betreft hier enerzijds technieken die worden geïmplementeerd bij nieuwbouw of renovatie van stallen onder invloed van het Besluit emissiearme huisvesting. Hier worden veelal technieken voor gebruikt die ook andere voordelen hebben, zoals warmtewisselaars (energiebesparing) en droogtunnels (drogen van mest voor de afnemers hiervan); dat leidt tot een daling met 0,2 miljoen kg PM<sub>10</sub> en 0,01 miljoen kg PM<sub>2,5</sub>. Daarnaast daalt de emissie van PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> als gevolg van de implementatie van specifieke fijnstof reductietechnieken (zoals bijvoorbeeld positieve en negatieve ionisatie) onder invloed van de Sbv investeringsmodule, met respectievelijk 0,4 en 0,04 miljoen kg.

---

<sup>109</sup> Zie Van Bruggen et al., 2021.

**Tabel 30** Fijnstofemissie in miljoen kg PM<sub>10/2,5</sub> in de basisjaren 2018 (KEV2020) en 2020 (KEV2022) en ramingen bij vastgesteld + voorgenomen beleid voor 2020, 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040 vergeleken met de raming KEV2020.

	2018 <sup>a)</sup>	2020	KEV2022				KEV2020			
			2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035
Fijnstof (PM <sub>10</sub> )										
Melkkoeien	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18	0,20	0,19	0,18	0,18
Overig rundvee	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10
Varkens	0,90	0,82	0,77	0,78	0,80	0,82	0,90	0,79	0,78	0,82
Pluimvee	3,88	3,49	2,93	2,92	2,89	2,88	3,64	3,30	2,92	2,74
Overig vee	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Krachtvoer	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Kunstmest	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Gewasbeschermingsmiddelen	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Oogstwerkzaamheden	0,37	0,37	0,37	0,36	0,36	0,35	0,38	0,38	0,37	0,36
Paarden, pony's, ezels en schapen particulieren	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Totaal	5,90	5,43	4,79	4,78	4,76	4,76	5,65	5,19	4,77	4,64
Fijnstof (PM <sub>2,5</sub> )										
Melkkoeien	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Overig rundvee	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Varkens	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Pluimvee	0,27	0,25	0,20	0,20	0,20	0,20	0,26	0,23	0,21	0,20
Overig vee	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Krachtvoer	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Kunstmest	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Gewasbeschermingsmiddelen	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Oogstwerkzaamheden	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Paarden, pony's, ezels en schapen particulieren	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Totaal	0,57	0,54	0,49	0,48	0,48	0,48	0,55	0,52	0,49	0,48

<sup>a)</sup> Op basis van de NEMA-uitkomsten 1990-2018, welke de basis vormden voor de KEV2020. Deze getallen kunnen door actualisaties gewijzigd zijn in NEMA 1990-2020.

---

### 3.5.2 Verschil KEV2022 en KEV2020

In de KEV2020 was de geraamde emissie van fijnstof in 2030 4,8 miljoen kg voor PM<sub>10</sub> en 0,49 miljoen kg voor PM<sub>2,5</sub> (Tabel 30). Het verschil met de KEV2022 is ondanks de gewijzigde berekeningswijze voor 2030 minimaal. De eerdere inschatting van het effect van de Sbv en effect van vervanging van pluimveestallen met lagere emissies onder invloed van Besluit emissiearme huisvesting komen in dat opzicht overeen.

## 3.6 Stikstofoxide-emissie

De totale NO<sub>x</sub>-emissie (uitgedrukt als NO) vanuit landbouw en door paarden en pony's van particulieren bedroeg 22,3 miljoen kg in 2020. Landbouwgronden zijn de grootste bron van NO<sub>x</sub>: 8,1 miljoen kg door toediening dierlijke mest, 6,3 miljoen kg door aanwending kunstmest, 1,6 miljoen kg door weidemest en 1,9 miljoen kg door veenbodems en moerige gronden. Stallen en mestopslagen zijn een relatief kleine bron van NO<sub>x</sub>: 1,8 miljoen kg.

### 3.6.1 Raming 2030 en doorkijk naar 2040

In Tabel 31 staan de resultaten voor de NO<sub>x</sub>-emissies. De gedetailleerde gegevens staan in Bijlage 10. De geraamde NO<sub>x</sub>-emissie in 2030 is (afgerond) 2,2 miljoen kg lager dan die in 2020. De afname in NO<sub>x</sub>-emissie vindt met name plaats bij kunstmest, door een lager verbruik. Daarnaast vindt een daling met 0,4 miljoen kg plaats bij toediening van dierlijke mest, omdat door het kleiner wordende areaal minder mest toegepast zal worden.



**Tabel 31** Stikstofoxide-emissie in miljoen kg NO in de basisjaren 2018 (KEV2020) en 2020 (KEV2022) en ramingen bij vastgesteld + voorgenomen beleid voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040 vergeleken met de raming KEV2020 (uitgedrukt als NO; om NO uit te drukken als NO<sub>2</sub> moet een omrekenfactor van 46/30 worden gehanteerd).

	2018 <sup>a)</sup>	2020	KEV2022				KEV2020			
			2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035
Stallen en mestopslag	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7
Paarden, pony's, ezels en schapen, particulieren	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Aanwending kunstmest	5,9	6,3	4,8	4,8	4,7	4,6	6,3	6,1	6,0	5,9
Toediening dierlijke mest	8,4	8,1	7,8	7,6	7,5	7,3	8,0	8,0	8,2	8,2
Weidemest	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6
Mestbe- en verwerking	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8
Aanwending zuiveringsslib en compost	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Veenbodems en moerige gronden	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6
Graslandvernieuwing	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Gewasresten	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,7	1,6	1,6	1,6
Totaal	22,3	22,3	20,3	20,0	19,7	19,5	22,1	21,9	22,0	21,9

<sup>a)</sup> Op basis van de NEMA-uitkomsten 1990-2018, welke de basis vormden voor de KEV2020. Deze getallen kunnen door actualisaties gewijzigd zijn in NEMA 1990-2020.

---

### 3.6.2 Verschil KEV2022 en KEV2020

De raming in de KEV2020 voor 2030 was 22,0 miljoen kg NO en daarmee 2,0 miljoen kg hoger dan de raming voor 2030 in de KEV2022 (Tabel 32). Dit verschil wordt verklaard door een lagere emissie uit kunstmest en toediening van dierlijke mest als gevolg van een lager gebruik. Voor mest wordt dit veroorzaakt door een afname in het landbouwareaal en voor kunstmest wordt daarnaast een beperkter en gerichtere toepassing verwacht vanwege hogere prijzen.

## 3.7 NMVOS-emissies

In 2020 bedroegen de NMVOS-emissies uit landbouw 87,6 miljoen kg. Bij de berekening van emissies uit stal en opslag wordt hierbij ook (het voeren van) kuilvoer als post meegenomen. Met daarnaast de emissies uit de opslag van kuilvoer, vormt dit met 57,2 miljoen de grootste bron.

### 3.7.1 Raming 2030 en doorkijk naar 2040

De emissie van NMVOS uit landbouw inclusief mestproductie en -gebruik door sectoren buiten de landbouw neemt toe van 87,6 miljoen kg in 2020 naar 90,5 miljoen kg in 2030 (Tabel 32). Deze stijging treedt op bij mesttoediening, en is het gevolg van de wijze waarop de emissies volgens de default Tier 2-methodiek uit het EMEP Guidebook berekend worden. Hierbij wordt geschaald met de verhouding tussen de NH<sub>3</sub>-emissies door toediening en uit stal en opslag. Doordat het laatste daalt, neemt de schaalfactor toe.

**Tabel 32** Niet-methaan vluchtige organische stoffen emissie in miljoen kg NMVOS in de basisjaren 2018 (KEV2020) en 2020 (KEV2022) en ramingen bij vastgesteld + voorgenomen beleid voor 2025 en 2030, met doorkijk naar 2035 en 2040 vergeleken met de raming KEV2020.

	2018 <sup>a)</sup>	2020	KEV2022				KEV2020			
			2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035
Stallen en mestopslag	66,3	64,7	64,5	64,9	65,3	65,8	65,0	65,1	65,4	65,5
Paarden, pony's, ezels en schapen, particulieren	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4
Toediening dierlijke mest	13,2	9,5	10,9	12,1	13,7	17,1	13,1	13,7	15,0	15,7
Weidemest	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Kuilvoeropslag	11,6	11,4	11,5	11,5	11,6	11,6	11,3	11,5	11,5	11,5
Landbouwgewassen	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Totaal	93,3	87,6	88,8	90,5	92,5	96,3	91,6	92,4	94,1	94,8

<sup>a)</sup> Op basis van de NEMA-uitkomsten 1990-2018, welke de basis vormden voor de KEV2020. Deze getallen kunnen door actualisaties gewijzigd zijn in NEMA 1990-2020.

---

### 3.7.2 Verschil KEV2022 en KEV2020

In vergelijking met de KEV2020 zijn de emissies van NMVOS in 2030 lager in de KEV2022 (94,1 respectievelijk 90,5 miljoen kg). Bij beide ramingen vindt met name bij mesttoediening een stijging plaats. Hier speelt het in voorgaande paragraaf genoemde een rol, doordat lagere emissiereducties van NH<sub>3</sub> bij stal en opslag verwacht worden verandert het aandeel hiervan in de totale emissies en daarmee de schaalfactor voor NMVOS.

## 3.8 Onzekerheidsanalyses

De resultaten van de onzekerheidsanalyses 2030 worden samengevat in Tabel 33 voor vastgesteld + voorgenomen beleid. De gehanteerde veronderstellingen staan beschreven in hoofdstuk 2 bij de betreffende paragrafen over de omvang van de melkveestapel, melkproductie per koe, aandelen emissiearme stallen, beweiding, emissiefactoren voor pens- en darmfermentatie melkkoeien, excreties per dier, mestbe- en verwerking, areaal cultuurgrond, mestplaatsingsruimte, aandelen mesttoedieningstechnieken en kunstmestgebruik.

Vanuit de berekende onzekerheden is een selectie van de belangrijkste onzekerheden relevant voor broeikasgassen meegenomen in het bepalen van de bandbreedte in de KEV2022 (PBL, 2022a). Hierbij ging het om de onzekerheden met betrekking tot de omvang van de melkveestapel, varkensstapel, melkproductie per koe, beweiding, excreties per dier, kunstmestgebruik, stikstofplaatsingsruimte, toepassing voeradditieven en mestvergisting. Sommige onzekerheidsanalyses in Tabel 33 hebben met name invloed op de NH<sub>3</sub>-emissie maar daarmee tevens de indirecte N<sub>2</sub>O-emissie en verdere N-flow<sup>110</sup>.

Met het huidige beleid kan de melkveestapel niet groter worden dan nu verondersteld, omdat bij de veronderstelde omvang van de melkveestapel de mestproductie net onder het sectorale mestplafond blijft. Deze optie is dus niet opgenomen in de onzekerheidsanalyse. Als de melkveestapel kleiner uitvalt (- 10%), dan dalen de totale methaanemissies met 31 miljoen kg (6,8%), de lachgasemissies met 0,4 miljoen kg (2,0%) en de ammoniakemissies met 3,0 miljoen kg (2,9%) ten opzichte van de raming voor 2030. Een groter aantal varkens (2,6% van de in 2020 beschikbare rechten) leidt in 2030 tot een 1,7 miljoen kg (0,4%) hogere CH<sub>4</sub>- en 0,2 miljoen kg (0,2%) hogere NH<sub>3</sub>-emissie.

Bij een 5% lagere melkproductie per koe dalen de methaanemissies met 8,1 miljoen kg (1,8%). De ammoniakemissie ligt dan 0,7 miljoen kg (0,7%) lager. Als de melkproductie per koe 5% hoger zou liggen verandert er in 2030 per saldo weinig, omdat het dan nodig blijkt de aantallen melkkoeien met 2,5% te corrigeren teneinde het sectorplafond voor stikstof niet te overschrijden. Meer beweiden leidt tot lagere methaanemissies maar een hogere lachgasemissie, omdat de emissiefactor voor beweiden hoger is dan de som van emissies in stal en van (emissiearme) toediening. In dat geval neemt tevens de ammoniakemissie af, met 0,7 miljoen kg (0,6%). Het gebruik van een additief om de methaanemissie te reduceren resulteert in een 27 miljoen kg (5,9%) lagere emissie, indien dit toegepast wordt bij de helft van de melkkoeien en daar een reductie van 25% oplevert.

Een maximaal 10% hogere stikstof- en fosfaatexcretie per dier (tot aan het sectoraal mestproductieplafond) is mogelijk voor varkens en pluimvee. Bij melkvee is er bij vastgesteld beleid geen ruimte om de N-excretie per dier te verhogen. Mede hierdoor is het effect op lachgasemissies uiteindelijk beperkt. Het effect van een lager aandeel emissiearme huisvesting op de NH<sub>3</sub>-emissies is in paragraaf 3.4.1 al nader toegelicht. Dit leidt echter ook tot een stijging van de N<sub>2</sub>O-emissie, door een stijging van de indirecte emissies door atmosferische depositie. Dit wordt ten dele gecompenseerd door lagere emissies tijdens mesttoediening.

---

<sup>110</sup> De emissiefactor voor indirecte N<sub>2</sub>O-emissie bedraagt 0,01 kg N<sub>2</sub>O-N per kg geëmitteerde N voor atmosferische depositie, en 0,0075 kg N<sub>2</sub>O-N per aangevoerde kg N bij nitraatuitspoeling. Hierdoor is de verandering in N<sub>2</sub>O-emissie bij een wijziging in NH<sub>3</sub>- en/of NO<sub>x</sub>-emissies verhoudingsgewijs beduidend kleiner. Bij een onzekerheidsanalyse die met name invloed heeft op de NH<sub>3</sub>-emissie wijzigt hierdoor ook de hoeveelheid N die naar een eventuele volgende fase van het stoffenstroommodel gaat.

---

Lagere of hogere aandelen mestvergisting hebben met name effect op de methaanemissie. Er is berekend dat aan de onderkant vergisting van varkensmest in 2030 ten opzichte van 2020 met 105 in plaats van 239% zou kunnen zijn toegenomen, en voor rundveemest met 24 in plaats van 105%. De methaanemissie zou dan 5,8 miljoen kg (1,3%) hoger liggen. Aan de bovenkant zou alle varkensmest die nog niet op een andere manier be- of verwerkt vergist kunnen worden, en is voor rundveemest een maximale capaciteit van 25% van de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-productie aangenomen. De methaanemissies komen in dat geval 8,4 miljoen kg (1,9%) lager te liggen.

Door een kleinere of grotere afname in landbouwareaal dan verondersteld, zal meer of minder mest geplaatst kunnen worden en kunstmest worden gebruikt. Het uiteindelijke effect is echter beperkt en betreft voor de broeikasgassen alleen N<sub>2</sub>O en CO<sub>2</sub> (omdat bij mesttoediening geen CH<sub>4</sub>-emissie optreedt). In de situatie waarbij de plaatsingsruimte voor stikstof daalt, nemen de NH<sub>3</sub>- en N<sub>2</sub>O-emissies respectievelijk met 3,4 miljoen kg (3,2%) en 0,5 miljoen kg (3,1%) af. Er zal dan weliswaar minder mest toegediend worden, maar de mestproductie hoeft niet zondermeer te dalen daar mest geëxporteerd zal worden. Binnen de scope van de ramingen was het niet mogelijk te onderzoeken of hiervoor voldoende afzetmogelijkheden bestaan en wat het effect van de daarmee samenhangende kostenstijging is.

Een 20% hoger kunstmestverbruik leidt tot een stijging in de lachgasemissie van 0,8 miljoen kg (4,7%) en bij de ammoniakemissie met 1,7 miljoen kg (1,6%). Op de overige emissies met uitzondering van NO<sub>x</sub> heeft verandering van het kunstmestgebruik geen effect, omdat hierbij geen CH<sub>4</sub>-emissies optreden en geen effect op de toediening van kalkmeststoffen verondersteld is. Deze laatste worden namelijk niet zozeer als meststof gebruikt, maar om de zuurgraad van de bodem te reguleren. Minder emissiearme toediening van dierlijke mest leidt tot een 1,6 miljoen kg (1,6%) hogere ammoniakemissie. In de raming wordt er al vanuit gegaan, dat mesttoediening minder emissiearm zal zijn dan uit de monitoring blijkt. Indien voor 2030 de aandelen en emissiefactoren van 2020 verondersteld worden, zou de ammoniakemissie 1,1 miljoen kg (1,0%) lager komen te liggen.

**Tabel 33** Resultaten onzekerheidsanalyses in emissies 2030 (miljoen kg) inclusief verschil ten opzichte van de raming bij vastgesteld + voorgenomen beleid.

Vastgesteld + voorgenomen beleid	CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		CO <sub>2</sub>		NH <sub>3</sub>		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>		NO <sub>x</sub>		NMVOS	
	mln. kg	Versc hil	mln. kg	Versc hil	mln. kg	Versc hil	mln. kg	Versc hil	mln. kg	Versc hil	mln. kg	Versc hil	mln. kg	Versc hil	mln. kg	Versc hil
1. 10% krimp melkveestapel	423,3	-31,1	17,0	-0,4	75,6	0,0	101,3	-3,0	4,75	0,0	0,48	0,0	19,9	-0,1	84,9	-5,6
2. Grotere varkens aantallen	456,0	1,7	17,3	0,0	75,6	0,0	104,5	0,2	4,79	0,0	0,48	0,0	20,0	0,0	90,5	0,1
3. 5% lagere melkproductie per koe	446,3	-8,1	17,2	-0,1	75,6	0,0	103,6	-0,7	4,78	0,0	0,48	0,0	20,0	0,0	88,7	-1,8
4. 5% hogere melkproductie per koe	454,5	0,1	17,3	0,0	75,6	0,0	104,3	0,0	4,77	0,0	0,48	0,0	20,0	0,0	90,7	0,3
5. 25% lager aandeel beperkt weiden; toename permanent opstallen	455,5	1,1	17,2	-0,2	75,6	0,0	105,2	0,9	4,78	0,0	0,49	0,0	20,0	0,0	91,7	1,3
6. weiden stijgt tot maximale 85%; afname permanent opstallen	453,3	-1,1	17,4	0,1	75,6	0,0	103,6	-0,7	4,77	0,0	0,48	0,0	20,0	0,0	89,6	-0,9
7. helft melkkoeien krijgt voeradditief met 25% reductie van methaan	427,6	-26,7	17,3	0,0	75,6	0,0	104,3	0,0	4,78	0,0	0,48	0,0	20,0	0,0	90,5	0,0
8. 10% lagere stikstof- en fosfaatexcretie per dier voor varkens en pluimvee	454,4	0,0	17,2	-0,1	75,6	0,0	101,9	-2,4	4,78	0,0	0,48	0,0	19,9	-0,1	89,3	-1,1
9. maximaal 10% hogere stikstof- en fosfaatexcretie per dier voor varkens en pluimvee	454,4	0,0	17,4	0,1	75,6	0,0	106,8	2,5	4,78	0,0	0,48	0,0	20,1	0,1	91,4	0,9
10. geen effect emissiearme huisvesting anders dan luchtwassers	454,4	0,0	17,4	0,0	75,6	0,4	108,9	4,6	4,78	0,0	0,48	0,0	20,0	0,0	89,2	-1,2
11. emissie-eisen huisvesting worden gehaald <sup>a)</sup>	454,4	0,0	17,6	0,3	75,6	0,0	96,6	-7,7	4,77	0,0	0,48	0,0	20,0	0,0	94,5	4,1
12. lagere aandelen mestvergisting	460,2	5,8	17,4	0,1	75,6	0,0	104,0	-0,3	4,78	0,0	0,48	0,0	20,1	0,1	90,4	0,0
13. hogere aandelen mestvergisting	445,9	-8,4	17,2	-0,2	75,6	0,0	104,8	0,5	4,78	0,0	0,48	0,0	19,8	-0,2	90,5	0,0

Vastgesteld + voorgenomen beleid	CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		CO <sub>2</sub>		NH <sub>3</sub>		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>		NO <sub>x</sub>		NMVOS	
	mln. kg	Versc hil	mln. kg	Versc hil	mln. kg	Versc hil	mln. kg	Versc hil	mln. kg	Versc hil	mln. kg	Versc hil	mln. kg	Versc hil	mln. kg	Versc hil
14. afname cultuurgrond 5.000 i.p.v. 6.000 ha/jaar	454,4	0,0	17,4	0,0	76,0	-0,4	104,5	0,2	4,78	0,0	0,48	0,0	20,1	0,1	90,5	0,1
15. afname cultuurgrond 7.000 i.p.v. 6.000 ha/jaar	454,4	0,0	17,3	-0,1	75,2	0,0	104,1	-0,2	4,77	0,0	0,48	0,0	19,9	-0,1	90,4	-0,1
16. 10% lagere plaatsingsruimte stikstof uit dierlijke mest	454,4	0,0	16,8	-0,5	75,6	0,0	100,9	-3,4	4,78	0,0	0,48	0,0	19,2	-0,8	89,2	-1,2
17. 20% hoger kunstmestgebruik	454,4	0,0	18,1	0,8	75,6	0,0	106,0	1,7	4,78	0,0	0,48	0,0	21,1	1,1	90,5	0,0
18. minder emissiearme mesttoediening	454,4	0,0	17,4	0,0	75,6	0,0	105,9	1,6	4,78	0,0	0,48	0,0	20,0	0,0	91,0	0,5
19. aandelen mesttoediening gelijk aan 2020	454,4	0,0	17,3	0,0	75,6	0,0	103,2	-1,1	4,78	0,0	0,48	0,0	20,0	0,0	90,0	-0,4

<sup>a)</sup> In deze onzekerheidsanalyse zijn enkele correcties per abuis niet doorgevoerd. Hierdoor zou de NH<sub>3</sub>-emissie 0,7 miljoen hoger (zie ook voetnoot bij Tabel 29) en de N<sub>2</sub>O-emissie 0,4 miljoen kg lager (door een dubbeltelling bij N uit- en afspoeling) komen te liggen.

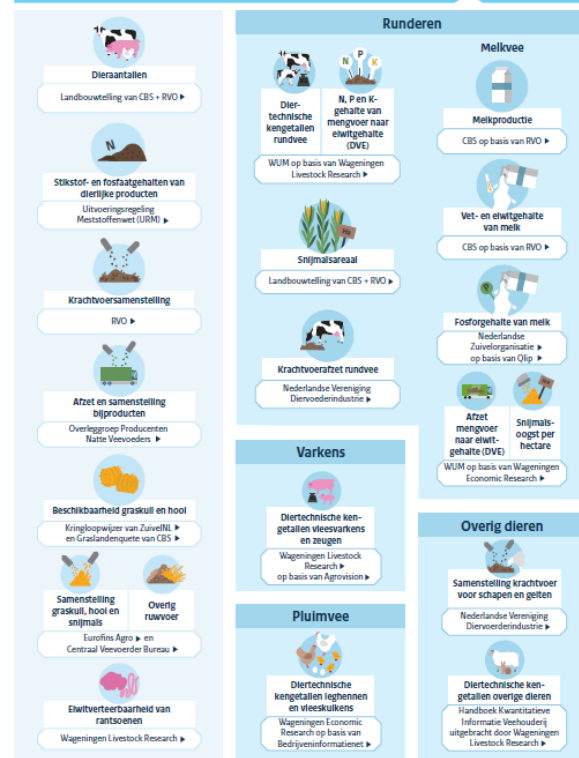
# Bijlage 1 Infographic berekenen ammoniakemissie uit landbouw



## Data voor het berekenen van ammoniakemissie uit de landbouw

Excretie is de uitscheiding van stikstof (N) en fosfaat (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) door een dier. Met onderstaande data kan de excretie per dier in de stal of wei berekend worden volgens de methode van de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralenrijke (WUM) ▶

### Excretie



De belangrijkste bronnen van ammoniakemissies uit de landbouw zijn stallen, mestopslagen, mest- en kunstmesttoediening aan gewassen en beweding. Daarnaast zijn er enkele kleinere bronnen. Met onderstaande data kan de ammoniakemissie berekend worden met NEMA ▶: National Emission Model for Agriculture. De berekende emissies zijn te vinden op [www.emissieregistratie.nl](http://www.emissieregistratie.nl) ▶

### Ammoniakemissie



Publicatiedatum: 19 november 2020

Een interactieve ('klikbare') versie is o.a. beschikbaar via: [https://legacy.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/02%20Landbouwemissies/2020%20\(LNV\)%20Databronnen-ammoniak\\_VD-v04.pdf](https://legacy.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/02%20Landbouwemissies/2020%20(LNV)%20Databronnen-ammoniak_VD-v04.pdf) De databronnen gebruikt voor broeikasgasemissies, komen grotendeels overeen met die voor ammoniak.



## Bijlage 2 Dieraantallen KEV2022

	2020	2021	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
			2025	2030	2035	2040
<b>Rundvee voor de fokkerij</b>						
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	438.795	451.365	447.094	436.910	426.763	416.531
mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar	41.089	40.770	41.867	40.913	39.963	39.005
vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	373.489	399.430	380.549	371.881	363.244	354.536
mannelijk jongvee, 1-2 jaar	8.160	9.685	8.863	8.635	8.418	8.175
vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	73.586	65.295	74.981	73.273	71.571	69.855
melk- en kalfkoeien	1.593.071	1.571.393	1.547.838	1.512.582	1.477.452	1.442.031
waarvan regio Noordwest	680.600	673.532	662.244	647.159	632.129	616.974
waarvan regio Zuidoost	912.471	897.861	885.594	865.423	845.323	825.057
stieren voor de fokkerij, 2 jaar en ouder	5.998	5.535	5.729	5.582	5.441	5.284
<b>Rundvee voor de mesterij</b>						
vleeskalveren voor de witvleesproductie	605.135	618.884	606.869	606.869	606.869	606.869
vleeskalveren voor de rosé vleesproductie	347.091	339.056	340.193	340.193	340.193	340.193
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	32.462	31.952	32.240	32.240	32.240	32.240
mannelijk jongvee (incl. ossen) jonger dan 1 jaar	46.186	41.635	43.931	43.931	43.931	43.931
vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	28.451	32.441	30.463	30.463	30.463	30.463
mannelijk jongvee (incl. ossen), 1-2 jaar	35.681	37.862	36.774	36.774	36.774	36.774
vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	23.705	23.501	23.589	23.589	23.589	23.589
mannelijk jongvee (incl. ossen), 2 jaar en ouder	7.736	7.372	7.546	7.546	7.546	7.546
zoog-, mest- en weidekoeien, 2 jaar en ouder	58.306	55.812	57.119	57.119	57.119	57.119
<b>Varkens</b>						
biggen tot 20 kg nog bij de zeug	2.117.972	1.977.973	1.998.896	2.143.535	2.143.535	2.143.535
biggen tot 20 kg niet meer bij de zeug	3.295.710	3.191.401	3.165.829	3.394.907	3.394.907	3.394.907

			Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
	2020	2021	2025	2030	2035	2040
vleesvarkens	5.356.084	5.176.764	4.873.921	4.873.921	4.873.921	4.873.921
opfokzeugen en -beren	212.843	208.112	196.515	196.515	196.515	196.515
guste en dragende zeugen	702.116	656.836	617.435	617.435	617.435	617.435
zeugen bij de biggen	168.747	155.381	147.267	147.267	147.267	147.267
opfokberen 50 kg en meer	1.219	1.152	1.107	1.107	1.107	1.107
dekrijpe beren	5.685	4.293	4.658	4.658	4.658	4.658
Pluimvee						
ouderdieren van slachtrassen jonger dan 18 weken	2.664.351	2.711.263	2.553.042	2.553.042	2.553.042	2.553.042
ouderdieren van slachtrassen 18 weken en ouder	4.727.122	4.655.998	4.460.245	4.460.245	4.460.245	4.460.245
leghennen jonger dan 18 weken	11.073.202	10.575.493	10.833.183	10.833.183	10.833.183	10.833.183
leghennen 18 weken en ouder	32.363.652	33.746.348	32.988.757	32.988.757	32.988.757	32.988.757
vleeskuikens	44.324.551	37.956.111	42.108.323	42.108.323	42.108.323	42.108.323
eenden	712.059	568.767	568.461	568.461	568.461	568.461
kalkoenen	566.206	581.477	589.462	589.462	589.462	589.462

## Bijlage 3 Stikstofexcretiefactoren (kg N/dier/jaar)

			KEV2022			
	2020	2021	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
	2020	2021	2025	2030	2035	2040
Rundvee voor de fokkerij						
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	34,0	32,9	34,0	34,0	34,0	34,0
stal	30,1	29,3	30,6	30,6	30,6	30,6
weide	3,9	3,6	3,4	3,4	3,4	3,4
mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar	32,8	31,8	32,6	32,6	32,6	32,6
vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	71,7	69,3	71,6	71,6	71,6	71,6
stal	55,3	53,5	55,9	55,9	55,9	55,9
weide	16,4	15,8	15,7	15,7	15,7	15,7
mannelijk jongvee, 1-2 jaar	86,0	82,7	86,5	86,5	86,5	86,5
vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	71,9	69,5	71,8	71,8	71,8	71,8
stal	55,4	53,5	55,9	55,9	55,9	55,9
weide	16,5	16,0	15,9	15,9	15,9	15,9
melk- en kalfkoeien	148,7	145,2	149,0	153,6	158,1	162,7
stal	130,5	127,9	131,2	135,2	139,1	143,1
weide	18,2	17,3	17,8	18,4	19,0	19,6
stieren voor de fokkerij, 2 jaar en ouder	86,0	82,7	86,5	86,5	86,5	86,5
Rundvee voor de mesterij						
vleeskalveren voor de witvleesproductie	17,9	17,9	17,7	17,7	17,7	17,7
vleeskalveren voor de rosévleesproductie	27,3	26,9	26,0	26,0	26,0	26,0
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	33,3	32,2	33,3	33,3	33,3	33,3
stal	29,6	28,9	30,1	30,1	30,1	30,1
weide	3,7	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) jonger dan 1 jaar	29,8	29,4	30,5	30,5	30,5	30,5

			KEV2022			
	2020	2021	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
	2020	2021	2025	2030	2035	2040
vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	71,3	68,9	71,3	71,3	71,3	71,3
stal	55,3	53,5	56,0	56,0	56,0	56,0
weide	16,0	15,4	15,3	15,3	15,3	15,3
mannelijk jongvee (incl. ossen), 1-2 jaar	54,0	53,1	53,7	53,7	53,7	53,7
vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	71,3	68,9	71,3	71,3	71,3	71,3
stal	55,3	53,5	56,0	56,0	56,0	56,0
weide	16,0	15,4	15,3	15,3	15,3	15,3
mannelijk jongvee (incl. ossen), 2 jaar en ouder	54,0	53,1	53,7	53,7	53,7	53,7
zoog-, mest- en weidekoeien, 2 jaar en ouder	83,0	81,1	82,7	82,7	82,7	82,7
stal	39,3	37,4	39,2	39,2	39,2	39,2
weide	43,7	43,7	43,5	43,5	43,5	43,5
<b>Varkens</b>						
vleesvarkens	11,5	11,5	11,6	11,6	11,6	11,6
opfokzeugen en - beren	15,3	15,3	15,0	15,0	15,0	15,0
zeugen	30,8	30,8	31,5	31,5	31,5	31,5
opfokberen 50 kg en meer	15,3	15,3	15,0	15,0	15,0	15,0
dekrijpe beren	22,0	22,0	21,9	21,9	21,9	21,9
<b>Pluimvee</b>						
ouderdieren van vleeskuikens, jonger dan 18 weken	0,35	0,35	0,36	0,36	0,36	0,36
ouderdieren van vleeskuikens, 18 weken en ouder	0,98	0,98	0,96	0,96	0,96	0,96
leghennen, jonger dan 18 weken	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37	0,37
leghennen, 18 weken en ouder	0,79	0,79	0,80	0,80	0,80	0,80
vleeskuikens	0,41	0,41	0,44	0,44	0,44	0,44
eenden	0,67	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68
kalkoenen	1,59	1,59	1,65	1,65	1,65	1,65

## Bijlage 4 Fosfaatexcretiefactoren (kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/dier/jaar)

	2020	2021	KEV2022			
			Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
	2025	2030	2035	2040		
<b>Rundvee voor de fokkerij</b>						
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	7,3	7,5	7,7	7,7	7,7	7,7
stal	6,6	6,7	7,0	7,0	7,0	7,0
weide	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7
mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar	6,4	6,8	6,9	6,9	6,9	6,9
vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	17,3	18,2	18,9	18,9	18,9	18,9
stal	13,4	13,7	14,6	14,6	14,6	14,6
weide	3,9	4,5	4,3	4,3	4,3	4,3
mannelijk jongvee, 1-2 jaar	22,5	22,7	23,9	23,9	23,9	23,9
vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	17,3	18,3	19,0	19,0	19,0	19,0
stal	13,4	13,7	14,6	14,6	14,6	14,6
weide	3,9	4,6	4,4	4,4	4,4	4,4
melk- en kalfkoeien	39,0	38,9	40,7	41,8	43,0	44,0
stal	34,4	34,4	35,9	36,9	37,9	38,8
weide	4,6	4,5	4,8	4,9	5,1	5,2
stieren voor de fokkerij, 2 jaar en ouder	22,5	22,7	23,9	23,9	23,9	23,9
<b>Rundvee voor de mesterij</b>						
vleeskalveren voor de witvleesproductie	4,4	4,4	4,2	4,2	4,2	4,2
vleeskalveren voor de rosé-vleesproductie	8,7	8,7	8,3	8,3	8,3	8,3
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	7,2	7,4	7,5	7,5	7,5	7,5
stal	6,5	6,7	6,8	6,8	6,8	6,8
weide	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
mannelijk jongvee (incl. ossen) jonger dan 1 jaar	7,2	7,1	8,0	8,0	8,0	8,0

	KEV2022					
	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid					
	2020	2021	2025	2030	2035	2040
vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	17,2	18,1	18,8	18,8	18,8	18,8
stal	13,4	13,7	14,6	14,6	14,6	14,6
weide	3,8	4,4	4,2	4,2	4,2	4,2
mannelijk jongvee (incl. ossen), 1-2 jaar	16,2	16,1	16,8	16,8	16,8	16,8
vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	17,2	18,1	18,8	18,8	18,8	18,8
stal	13,4	13,7	14,6	14,6	14,6	14,6
weide	3,8	4,4	4,2	4,2	4,2	4,2
mannelijk jongvee (incl. ossen), 2 jaar en ouder	16,2	16,1	16,8	16,8	16,8	16,8
zoog-, mest- en weidekoeien, 2 jaar en ouder	22,0	24,3	24,6	24,6	24,6	24,6
stal	10,8	10,9	11,6	11,6	11,6	11,6
weide	11,2	13,4	13,0	13,0	13,0	13,0
<b>Varkens</b>						
vleesvarkens	4,3	4,3	4,1	4,1	4,1	4,1
opfokzeugen en - beren	6,9	6,9	6,6	6,6	6,6	6,6
zeugen	13,9	13,9	14,6	14,6	14,6	14,6
opfokberen 50 kg en meer	6,9	6,9	6,6	6,6	6,6	6,6
dekrijpe beren	11,3	11,3	11,2	11,2	11,2	11,2
<b>Pluimvee</b>						
ouderdieren van vleeskuikens, jonger dan 18 weken	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21
ouderdieren van vleeskuikens, 18 weken en ouder	0,50	0,50	0,47	0,47	0,47	0,47
leghennen, jonger dan 18 weken	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
leghennen, 18 weken en ouder	0,41	0,41	0,40	0,40	0,40	0,40
vleeskuikens	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
eenden	0,39	0,39	0,36	0,36	0,36	0,36
kalkoenen	0,72	0,72	0,69	0,69	0,69	0,69

## Bijlage 5 Methaanemissie in kg CH<sub>4</sub>

	2020	2021*	Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
			2025	2030	2035	2040
Mestproductie stal en opslag						
Melk- en fokvee						
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	3.149.860	3.266.903	3.287.910	3.145.897	3.070.444	2.994.494
mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar	269.854	267.107	273.659	262.209	255.935	249.618
vrouwelijk jongvee 1-2 jaar	4.749.445	5.126.311	4.923.435	4.710.783	4.597.794	4.484.077
mannelijk jongvee 1-2 jaar	106.677	128.254	117.914	112.640	109.730	106.485
vrouwelijk jongvee 2 jaar en ouder	934.526	838.009	968.826	926.980	904.743	882.363
melk- en kalfkoeien	58.971.672	59.070.323	57.419.003	55.745.385	55.085.944	54.473.769
stieren voor de fokkerij 2 jaar en ouder	78.413	73.297	76.219	72.815	70.924	68.828
Vleesvee						
vleeskalveren voor de witvleesproductie	2.143.397	2.202.310	2.661.212	2.661.212	2.661.212	2.661.212
vleeskalveren voor de rosévleesproductie	3.119.953	3.039.006	2.662.858	2.662.858	2.662.858	2.662.858
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	147.188	146.093	150.353	150.353	150.353	150.353
mannelijk jongvee (incl. ossen) jonger dan 1 jaar	274.219	246.032	260.830	260.830	260.830	260.830
vrouwelijk jongvee 1-2 jaar	221.486	254.646	242.247	242.247	242.247	242.247
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jaar	385.723	408.240	395.479	395.479	395.479	395.479
vrouwelijk jongvee 2 jaar en ouder	183.789	184.485	187.584	187.584	187.584	187.584
mannelijk jongvee (incl. ossen) 2 jaar en ouder	83.629	79.487	81.152	81.152	81.152	81.152
zoog-, mest- en weidekoeien	351.695	334.885	343.812	343.812	343.812	343.812
schapen	31.767	30.728	30.505	31.505	31.505	31.505
geiten	82.240	83.615	83.637	83.637	83.637	83.637
paarden	291.854	296.737	296.387	296.387	296.387	296.387

			Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
pony's	126.996	129.402	129.707	129.707	129.707	129.707
ezels	519	514	520	520	520	520
vleesvarkens	35.174.918	33.448.811	26.319.184	22.947.717	22.614.261	22.614.261
opfokzeugen en -beren	1.773.487	1.706.368	1.361.626	1.209.416	1.209.416	1.209.416
zeugen	16.335.681	14.992.977	12.384.001	11.004.745	11.004.745	11.004.745
opfokberen 50 kg en meer	10.157	9.446	7.670	6.813	6.813	6.813
dekrijpe beren	47.521	35.329	32.570	29.056	29.056	29.056
ouderdieren van slachtrassen jonger dan 18 weken	52.349	53.270	50.162	50.162	50.162	50.162
ouderdieren van slachtrassen 18 weken en ouder	194.962	192.028	181.059	181.059	181.059	181.059
leghennen jonger dan 18 weken	172.537	164.782	169.538	169.538	169.538	169.538
leghennen 18 weken en ouder	958.786	999.749	993.086	993.086	993.086	993.086
vleeskuikens	1.160.161	993.472	1.142.440	1.142.440	1.142.440	1.142.440
eenden	28.540	22.797	22.862	22.862	22.862	22.862
kalkoenen	40.726	41.824	42.701	42.701	42.701	42.701
Konijnen (voedsters)	26.797	25.703	25.703	25.703	25.703	25.703
Nertsen (moederdieren)	295.937	0	0	0	0	0
Mestproductie weidemest						
Melk- en fokvee						
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	22.987	23.843	20.390	19.926	19.463	18.996
vrouwelijk jongvee 1-2 jaar	97.443	105.183	97.070	94.859	92.656	90.435
vrouwelijk jongvee 2 jaar en ouder	19.280	17.290	19.210	18.772	18.336	17.897
melk- en kalkkoeien	465.822	466.675	455.036	459.536	462.890	466.204
Vleesvee						
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	1.589	1.577	1.367	1.367	1.367	1.367
vrouwelijk jongvee 1-2 jaar	6.964	8.007	7.234	7.234	7.234	7.234
vrouwelijk jongvee 2 jaar en ouder	5.811	5.833	5.602	5.602	5.602	5.602



			Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
zoog- mest- en weidekoeien	44.883	42.738	43.877	43.877	43.877	43.877
schapen	149.570	144.679	143.629	146.629	146.629	146.629
paarden	132.029	134.238	134.080	134.080	134.080	134.080
pony's	88.775	90.457	90.671	90.671	90.671	90.671
ezels	363	360	364	364	364	364
Pens- en darmfermentatie						
Melk- en fokvee						
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	13.193.887	13.571.847	13.421.636	13.115.915	12.811.305	12.504.144
mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar	1.481.746	1.470.243	1.508.405	1.474.034	1.439.806	1.405.291
vrouwelijk jongvee 1-2 jaar	22.089.763	23.624.026	22.404.177	21.893.863	21.385.374	20.872.705
mannelijk jongvee 1-2 jaar	523.103	620.865	570.570	555.892	541.923	526.279
vrouwelijk jongvee 2 jaar en ouder	4.353.843	3.863.292	4.415.946	4.315.355	4.215.117	4.114.054
melk- en kalfkoeien Noordwest	93.196.328	92.228.488	91.368.101	91.546.369	91.627.273	91.584.670
melk- en kalfkoeien Zuidoost	124.804.681	122.806.375	122.183.126	122.421.744	122.529.803	122.472.865
stieren voor de fokkerij 2 jaar en ouder	384.507	354.826	368.814	359.350	350.273	340.166
Vleesvee						
vleeskalveren voor de witvleesproductie	6.705.901	6.858.263	7.466.579	7.466.579	7.466.579	7.466.579
vleeskalveren voor de roséveesproductie	12.042.083	11.763.315	11.802.762	11.802.762	11.802.762	11.802.762
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	972.588	957.308	964.456	964.456	964.456	964.456
mannelijk jongvee (incl. ossen) jonger dan 1 jaar	1.654.892	1.491.825	1.571.789	1.571.789	1.571.789	1.571.789
vrouwelijk jongvee 1-2 jaar	1.679.927	1.915.522	1.790.674	1.790.674	1.790.674	1.790.674
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jaar	2.336.984	2.479.832	2.405.515	2.405.515	2.405.515	2.405.515
vrouwelijk jongvee 2 jaar en ouder	1.399.901	1.387.853	1.386.535	1.386.535	1.386.535	1.386.535
mannelijk jongvee (incl. ossen) 2 jaar en ouder	506.682	482.841	493.610	493.610	493.610	493.610
zoog-, mest- en weidekoeien	4.540.097	4.345.898	4.433.919	4.433.919	4.433.919	4.433.919
schapen	7.635.224	7.385.568	7.331.984	7.331.984	7.331.984	7.331.984
geiten	3.163.080	3.215.955	3.216.820	3.216.820	3.216.820	3.216.820

	2020	2021*	Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
			2025	2030	2035	2040
paarden	4.890.960	4.972.788	4.966.920	4.966.920	4.966.920	4.966.920
pony's	2.489.670	2.536.830	2.542.824	2.542.824	2.542.824	2.542.824
ezels	11.600	11.500	11.630	11.630	11.630	11.630
vleesvarkens	8.034.126	7.765.146	7.310.882	7.310.882	7.310.882	7.310.882
opfokzeugen en -beren	319.265	312.168	294.773	294.773	294.773	294.773
zeugen	1.306.295	1.218.326	1.147.053	1.147.053	1.147.053	1.147.053
opfokberen 50 kg en meer	1.829	1.728	1.661	1.661	1.661	1.661
dekrijpe beren	8.528	6.440	6.987	6.987	6.987	6.987
biggen bij de zeug	3.176.958	2.966.960	2.998.344	3.215.303	3.215.303	3.215.303
biggen niet meer bij de zeug	4.943.565	4.787.102	4.748.744	5.092.361	5.092.361	5.092.361
Mestbe- en verwerking excl. vergisting						
melk- en kalfkoeien	409.170	411.631	376.269	369.361	361.350	353.827
jongvee fokkerij	63.744	66.851	63.137	61.695	60.260	58.810
jongvee mesterij	0	0	0	0	0	0
vleeskalveren	142.808	142.798	122.571	122.571	122.571	122.571
zoog-, mest- en weidekoeien	0	0	0	0	0	0
vleesvarkens	9.532.457	9.612.104	10.670.593	11.004.049	11.337.505	11.337.505
fokvarkens	4.266.216	4.194.281	4.516.721	4.553.186	4.553.186	4.553.186
vleeskuikens	80.485	80.485	73.035	73.116	73.116	73.116
leghennen	53.404	53.266	63.782	73.874	73.874	73.874
kalkoenen	4.380	4.380	3.843	3.843	3.843	3.843
eenden	0	0	0	0	0	0
schapen	0	0	0	0	0	0
geiten	0	0	0	0	0	0

	2020	2021*	Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
			2025	2030	2035	2040
paarden en pony's	0	0	0	0	0	0
ezels	0	0	0	0	0	0
konijnen	0	0	0	0	0	0
pelsdieren	0	0	0	0	0	0
Mestbe- en verwerking - vergisting						
melk- en kalfkoeien	328.579	330.555	455.429	640.901	639.235	637.907
jongvee voor de fokkerij	51.188	53.684	76.420	107.051	106.601	106.027
vleesvarkens	616.368	623.264	1.374.254	1.933.079	1.933.079	1.933.079
fokvarkens	308.569	302.371	678.246	954.047	954.047	954.047
Totaal	476.718.354	471.212.616	459.953.923	454.382.546	452.708.394	450.781.124

<sup>a)</sup> Bij vastgesteld beleid wordt het effect van de subsidieregeling Hoogwaardige mestverwerking (HMV) niet meegenomen. In dat geval zijn de emissies bij mestproductie stal en opslag van varkens wat hoger, en die van mestbe- en verwerking excl. vergisting wat lager dan hier weergegeven. Omdat verondersteld wordt dat deze emissies van gelijke orde zijn, gaat er netto geen effect op de totale emissies vanuit.

\* Voorlopige cijfers, hierin zijn alleen de dieraantallen en excreties geactualiseerd.

## Bijlage 6 Lachgasemissie in kg N<sub>2</sub>O

	2020	2021*	Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
			2025	2030	2035	2040
Kunstmest incl. spuiwater	4.040.743	4.032.943	3.112.934	3.080.259	3.006.671	2.938.957
landbouw	3.796.410	3.788.610	2.928.199	2.898.764	2.828.416	2.763.941
niet-landbouw	244.333	244.333	184.735	181.495	178.256	175.016
Toediening dierlijke mest	3.945.615	3.820.857	3.775.112	3.679.636	3.579.105	3.484.794
landbouw	3.827.561	3.704.294	3.657.889	3.561.148	3.459.525	3.364.209
niet-landbouw	118.055	116.563	117.223	118.488	119.581	120.585
Veestapel - weidemest graasdieren	2.987.542	2.885.688	2.889.376	2.893.410	2.895.518	2.895.196
landbouw	2.358.254	2.267.531	2.274.800	2.277.993	2.280.642	2.279.531
niet-landbouw	629.288	618.156	614.576	615.417	614.876	615.665
Histosolen	1.499.094	1.499.094	1.475.153	1.449.285	1.423.417	1.397.549
Moerige gronden	824.417	824.417	811.251	797.025	782.799	768.573
Gewasresten	758.964	753.948	744.733	733.213	721.694	710.175
Graslandvernieuwing	101.338	100.583	117.496	115.435	113.375	111.314
Maaien (gewasresten grasland)	247.593	247.593	245.426	241.122	236.818	232.515
Atmosferische depositie	1.630.929	1.583.642	1.577.454	1.496.604	1.451.171	1.410.781
landbouw - mestmanagement	789.930	763.258	753.252	680.096	639.390	603.023
landbouw - bodems	748.980	729.164	734.872	726.984	722.045	717.834
niet-landbouw - mestmanagement	21.296	21.296	21.268	21.268	21.268	21.268
niet-landbouw - bodems	70.723	69.924	68.061	68.256	68.468	68.656
N- uit- en afspoeling	1.177.480	1.158.447	1.067.384	1.051.942	1.032.707	1.014.495

	Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid					
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
landbouw	1.110.452	1.092.006	1.006.603	991.272	972.217	954.153
niet-landbouw	67.028	66.441	60.782	60.670	60.490	60.342
Zuiveringsslib	3.663	3.663	3.663	3.663	3.663	3.663
Compost	52.522	52.522	52.522	52.522	52.522	52.522
landbouw	41.892	41.892	41.892	41.892	41.892	41.892
niet-landbouw	10.630	10.630	10.630	10.630	10.630	10.630
Opslag mest	1.381.100	1.340.901	1.301.061	1.272.156	1.288.621	1.306.064
landbouw	1.299.758	1.259.560	1.219.842	1.190.937	1.207.402	1.224.845
Stal en opslag melkkoeien	643.036	621.630	641.453	656.210	678.852	699.848
Stal en opslag jongvee fokkerij	147.746	148.208	151.190	145.987	142.475	138.922
Stal en opslag jongvee mesterij	41.613	41.483	42.445	42.445	42.445	42.445
Stal en opslag zoog- en weidekoeien	12.603	11.481	12.315	12.315	12.315	12.315
Stal en opslag vleeskalveren	51.808	51.469	52.840	52.840	52.840	52.840
Stal en opslag schapen	5.369	5.108	5.110	5.110	5.110	5.110
Stal en opslag geiten	137.927	137.366	138.079	138.079	138.079	138.079
Stal en opslag vleesvarkens	89.793	82.369	32.682	5.734	3.068	3.068
Stal en opslag fokvarkens	55.005	49.397	28.543	17.034	17.034	17.034
Stal en opslag paarden en pony's	23.663	25.452	25.466	25.466	25.466	25.466
Stal en opslag ezels	114	113	113	113	113	113
Stal en opslag leghennen	55.187	56.538	55.943	55.943	55.943	55.943
Stal en opslag vleeskuikens	28.558	24.455	29.115	29.115	29.115	29.115
Stal en opslag eenden	750	599	607	607	607	607
Stal en opslag kalkoenen	1.415	1.453	1.528	1.528	1.528	1.528
Stal en opslag konijnen	2.437	2.442	2.412	2.412	2.412	2.412
Stal en opslag pelsdieren	2.736	0	0	0	0	0
niet-landbouw	81.341	81.341	81.219	81.219	81.219	81.219
Stal en opslag melkkoeien	0	0	0	0	0	0
Stal en opslag jongvee fokkerij	0	0	0	0	0	0

			Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
Stal en opslag jongvee mesterij	0	0	0	0	0	0
Stal en opslag zoog- en weidekoeien	0	0	0	0	0	0
Stal en opslag vleeskalveren	0	0	0	0	0	0
Stal en opslag schapen	369	369	322	322	322	322
Stal en opslag geiten	0	0	0	0	0	0
Stal en opslag vleesvarkens	0	0	0	0	0	0
Stal en opslag fokvarkens	0	0	0	0	0	0
Stal en opslag paarden en pony's	80.939	80.939	80.863	80.863	80.863	80.863
Stal en opslag ezels	33	33	35	35	35	35
Stal en opslag leghennen	0	0	0	0	0	0
Stal en opslag vleeskuikens	0	0	0	0	0	0
Stal en opslag eenden	0	0	0	0	0	0
Stal en opslag kalkoenen	0	0	0	0	0	0
Stal en opslag konijnen	0	0	0	0	0	0
Stal en opslag pelsdieren	0	0	0	0	0	0
Mestbe- en verwerking (totaal = landbouw)	445.160	445.160	441.556	457.852	472.709	478.403
melkkoeien	14.470	14.389	13.643	13.491	13.339	13.184
jongvee fokkerij	2.479	2.559	2.518	2.466	2.413	2.358
vleeskalveren	244.348	244.348	230.710	231.171	232.838	234.105
vleesvarkens	126.352	127.366	135.944	150.252	161.826	165.452
fokvarkens	57.511	56.498	58.741	60.471	62.293	63.304
Totaal N <sub>2</sub> O	19.096.160	18.749.457	17.615.122	17.324.126	17.060.792	16.805.002
landbouw	17.853.466	17.520.774	16.456.628	16.166.682	15.906.004	15.651.620
niet-landbouw	1.242.694	1.228.684	1.158.494	1.157.444	1.154.788	1.153.381

<sup>a)</sup> Bij vastgesteld beleid wordt het effect van de subsidieregeling Hoogwaardige mestverwerking (HMV) niet meegenomen. In dat geval zijn de emissies bij stal en opslag van varkens en toediening dierlijke mest wat hoger, en die van mestbe- en verwerking excl. vergisting wat lager. Omdat de productie van mineralenconcentraat tot een hogere lachgasemissie leidt, liggen totale emissies bij vastgesteld beleid netto gezien lager dan hier weergegeven (oplopend van 2.160 kg in 2030 tot 7.522 kg in de doorkijk naar 2040). Hierin zijn ook effecten op de indirecte N<sub>2</sub>O-emissies zoals de hogere NH<sub>3</sub>-emissie verdisconteerd.

\* Voorlopige cijfers, hierin zijn alleen de dieraantallen en excreties geactualiseerd.

## Bijlage 7 Koolstofdioxide-emissie in kg CO<sub>2</sub>

	2020	2021*	Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
			2025	2030	2035	2040
Kalk	19.267.521	19.267.521	18.959.819	18.627.340	18.294.860	17.962.381
Dolomiet	11.767.290	11.767.290	11.579.367	11.376.311	11.173.255	10.970.200
Ureum	47.171.958	47.171.958	46.418.622	45.604.626	44.790.630	43.976.634
Totaal	78.206.768	78.206.768	76.957.807	75.608.276	74.258.746	72.909.215

\* Voorlopige cijfers, hierin zijn alleen de dieraantallen en excreties geactualiseerd.

## Bijlage 8 Ammoniakemissie in kg NH<sub>3</sub>

			Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
Rundvee	58.853.848	56.568.487	59.685.961	59.314.407	58.739.178	58.246.128
stal en opslag	32.679.407	31.441.985	31.474.073	30.869.003	29.622.262	28.535.048
stal	31.836.557	30.630.772	30.561.580	29.873.523	28.543.208	27.377.965
opslag	842.849	811.213	912.493	995.481	1.079.054	1.157.083
weiden	1.140.444	1.071.882	1.079.247	1.080.287	1.080.921	1.079.573
toedienen	24.877.196	23.897.818	26.965.181	27.173.733	27.844.436	28.439.951
mestbe- en verwerking	156.802	156.802	167.460	191.383	191.559	191.556
melk- en kalfkoeien	42.427.860	40.353.650	42.852.354	42.961.705	42.835.844	42.743.941
stal en opslag	23.343.640	22.215.986	22.488.160	22.189.002	21.300.857	20.513.829
stal	22.810.646	21.708.208	21.893.478	21.506.994	20.530.962	19.661.469
opslag	532.993	507.778	594.682	682.008	769.895	852.360
weiden	764.665	705.910	715.726	722.799	729.242	733.976
toedienen	18.231.745	17.344.429	19.550.103	19.931.250	20.687.063	21.377.487
mestbe- en verwerking	87.811	87.325	98.366	118.654	118.682	118.650
jongvee incl. fokstieren	9.192.517	9.106.138	9.848.814	9.509.897	9.226.323	8.960.654
stal en opslag	4.680.674	4.632.761	4.781.338	4.604.551	4.431.446	4.281.667
stal	4.491.893	4.446.223	4.586.649	4.414.201	4.245.410	4.100.067
opslag	188.782	186.538	194.689	190.350	186.036	181.600
weiden	270.378	264.816	260.440	254.437	248.599	242.553
toedienen	4.226.420	4.193.031	4.788.878	4.629.217	4.524.807	4.415.213
mestbe- en verwerking	15.044	15.530	18.158	21.691	21.472	21.221
vleeskalveren	4.744.405	4.703.997	4.379.331	4.242.700	4.076.877	3.941.435



	Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid					
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
stal en opslag	3.600.688	3.574.553	3.132.877	3.003.751	2.818.260	2.667.853
stal	3.600.688	3.574.553	3.132.877	3.003.751	2.818.260	2.667.853
opslag	0	0	0	0	0	0
weiden	0	0	0	0	0	0
toedienen	1.089.770	1.075.497	1.195.518	1.187.911	1.207.211	1.221.897
mestbe- en verwerking	53.947	53.947	50.936	51.038	51.406	51.686
zoog-, mest- en weidekoeien	666.463	599.764	668.999	667.745	667.766	667.740
stal en opslag	257.516	231.206	251.631	251.631	251.631	251.631
stal	229.504	206.082	224.259	224.259	224.259	224.259
opslag	28.012	25.124	27.372	27.372	27.372	27.372
weiden	76.798	72.545	75.108	75.088	75.109	75.082
toedienen	332.149	296.014	342.259	341.026	341.026	341.026
mestbe- en verwerking	0	0	0	0	0	0
overig vleesvee	1.822.603	1.804.938	1.936.462	1.932.360	1.932.368	1.932.358
stal en opslag	796.888	787.480	820.067	820.067	820.067	820.067
stal	703.826	695.707	724.317	724.317	724.317	724.317
opslag	93.062	91.773	95.751	95.751	95.751	95.751
weiden	28.603	28.611	27.971	27.964	27.972	27.962
toedienen	997.111	988.847	1.088.424	1.084.329	1.084.329	1.084.329
mestbe- en verwerking	0	0	0	0	0	0
Schapen	459.176	437.050	437.145	437.084	437.146	437.069
stal en opslag	113.896	108.367	108.406	108.406	108.406	108.406
stal	102.248	97.285	97.319	97.319	97.319	97.319
opslag	11.648	11.083	11.086	11.086	11.086	11.086
weiden	226.500	216.042	217.981	217.921	217.983	217.906
toedienen	118.780	112.641	110.758	110.758	110.758	110.758
Geiten	2.648.281	2.589.241	2.652.666	2.652.666	2.652.666	2.652.666

	Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid					
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
stal en opslag	979.348	959.372	980.426	980.426	980.426	980.426
stal	823.058	806.270	823.964	823.964	823.964	823.964
opslag	156.290	153.102	156.462	156.462	156.462	156.462
weiden	0	0	0	0	0	0
toedienen	1.668.933	1.629.868	1.672.239	1.672.239	1.672.239	1.672.239
Paarden en pony's	1.171.938	1.266.678	1.267.435	1.267.407	1.267.436	1.267.401
stal en opslag	453.630	488.544	488.810	488.810	488.810	488.810
stal	393.998	424.420	424.653	424.653	424.653	424.653
opslag	59.632	64.124	64.158	64.158	64.158	64.158
weiden	93.040	100.448	100.545	100.517	100.546	100.510
toedienen	625.268	677.686	678.080	678.080	678.080	678.080
Ezels	6.495	6.424	6.424	6.424	6.424	6.424
stal en opslag	2.912	2.879	2.879	2.879	2.879	2.879
stal	2.644	2.614	2.614	2.614	2.614	2.614
opslag	268	265	265	265	265	265
weiden	595	590	590	590	590	590
toedienen	2.988	2.955	2.955	2.955	2.955	2.955
Varkens	17.882.516	17.108.319	17.095.440	13.134.592	11.851.383	10.566.679
stal en opslag	12.502.029	11.985.047	11.379.834	7.737.861	7.027.815	6.338.406
stal	12.179.410	11.676.810	11.087.912	7.435.787	6.717.487	6.021.403
opslag	322.618	308.238	291.922	302.074	310.328	317.003
toedienen	4.280.685	4.023.470	4.325.394	3.727.649	3.072.489	2.441.169
mestbe- en verwerking	1.099.801	1.099.801	1.390.212	1.669.081	1.751.079	1.787.105
vleesvarkens	12.568.973	12.148.267	12.132.023	9.005.777	8.083.226	7.162.428
stal en opslag	9.022.861	8.720.778	8.366.451	5.442.697	4.957.291	4.473.503
stal	8.816.144	8.520.982	8.178.397	5.246.220	4.756.051	4.267.506
opslag	206.717	199.796	188.054	196.477	201.240	205.997

	Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid					
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
toedienen	2.795.223	2.670.250	2.808.847	2.399.071	1.895.140	1.430.551
mestbe- en verwerking	750.890	757.239	956.726	1.164.009	1.230.794	1.258.374
fokvarkens	5.313.542	4.960.052	4.963.417	4.128.815	3.768.157	3.404.251
stal en opslag	3.479.168	3.264.269	3.013.383	2.295.165	2.070.524	1.864.902
stal	3.363.266	3.155.827	2.909.516	2.189.567	1.961.436	1.753.897
opslag	115.902	108.442	103.868	105.597	109.088	111.006
toedienen	1.485.463	1.353.220	1.516.547	1.328.578	1.177.350	1.010.617
mestbe- en verwerking	348.912	342.563	433.487	505.072	520.284	528.731
Pluimvee	11.904.142	11.700.543	11.612.496	9.968.649	8.631.418	7.595.828
stal en opslag	11.428.223	11.212.023	10.690.485	8.954.287	7.656.528	6.566.995
stal	10.272.989	10.035.352	9.600.146	7.907.417	6.640.370	5.579.988
opslag	1.155.234	1.176.671	1.090.339	1.046.870	1.016.158	987.008
toedienen	381.702	394.303	793.864	849.012	806.850	858.701
mestbe- en verwerking	94.217	94.217	128.148	165.351	168.040	170.131
legpluimvee	8.489.480	8.939.320	8.232.439	7.248.251	6.441.319	5.834.543
stal en opslag	8.411.165	8.557.076	8.042.366	7.001.184	6.261.656	5.624.927
stal	7.308.018	7.424.504	7.005.559	6.010.389	5.303.590	4.697.753
opslag	1.103.148	1.132.572	1.036.807	990.795	958.066	927.174
toedienen	0	303.929	78.473	98.999	29.353	57.578
mestbe- en verwerking	78.314	78.314	111.600	148.067	150.310	152.038
vleeskuikens	2.727.397	2.107.897	2.789.199	2.163.541	1.667.240	1.238.427
stal en opslag	2.443.715	2.092.608	2.145.750	1.484.899	960.833	508.030
stal	2.400.391	2.055.509	2.099.424	1.436.030	909.947	455.402
opslag	43.324	37.099	46.326	48.869	50.885	52.628
toedienen	268.394	0	627.479	661.961	689.306	712.933
mestbe- en verwerking	15.289	15.289	15.971	16.680	17.101	17.464

	Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid					
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
eenden	229.288	178.261	185.542	185.542	185.542	185.542
stal en opslag	115.979	92.640	99.471	99.471	99.471	99.471
stal	107.217	85.641	92.265	92.265	92.265	92.265
opslag	8.763	6.999	7.206	7.206	7.206	7.206
toedienen	113.308	85.621	86.071	86.071	86.071	86.071
mestbe- en verwerking	0	0	0	0	0	0
kalkoenen	457.977	475.065	405.315	371.316	337.316	337.316
stal en opslag	457.364	469.699	402.897	368.732	334.568	334.568
stal	457.364	469.699	402.897	368.732	334.568	334.568
opslag	0	0	0	0	0	0
toedienen	0	4.753	1.841	1.980	2.120	2.120
mestbe- en verwerking	614	614	577	603	629	629
Konijnen	124.209	124.516	122.358	122.358	122.358	122.358
stal en opslag	112.473	112.702	111.311	111.311	111.311	111.311
stal	107.351	107.570	106.242	106.242	106.242	106.242
opslag	5.122	5.133	5.069	5.069	5.069	5.069
toedienen	11.736	11.814	11.047	11.047	11.047	11.047
Pelsdieren	131.549	0	0	0	0	0
stal en opslag	68.982	0	0	0	0	0
stal	59.260	0	0	0	0	0
opslag	9.723	0	0	0	0	0
toedienen	62.566	0	0	0	0	0
Totaal dierlijke mest	93.182.152	89.801.257	92.879.925	86.903.587	83.708.009	80.894.553
stal en opslag	58.340.900	56.310.921	55.236.225	49.252.985	45.998.438	43.132.281
stal	55.777.514	53.781.093	52.704.430	46.671.519	43.355.858	40.434.147
opslag	2.563.386	2.529.828	2.531.795	2.581.466	2.642.580	2.698.134
weiden	1.460.578	1.388.961	1.398.363	1.399.315	1.400.040	1.398.579

	Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid					
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
toedienen	32.029.854	30.750.555	34.559.517	34.225.473	34.198.854	34.214.900
mestbe- en verwerking	1.350.820	1.350.820	1.685.820	2.025.815	2.110.678	2.148.793
Kunstmest	9.243.681	9.235.335	6.758.277	6.663.210	6.524.369	6.391.812
Zuiveringsslib	25.501	25.501	25.501	25.501	25.501	25.501
Compost en overige organische mest	502.564	502.564	412.054	412.054	412.054	412.054
Gewasresten	2.231.179	2.234.674	2.237.170	2.201.543	2.165.916	2.130.288
Afrijping gewassen	1.821.429	1.821.429	1.821.429	1.821.429	1.821.429	1.821.429
Totaal landbouw	107.006.506	103.620.760	104.134.356	98.027.324	94.657.277	91.675.638
Natuurterreinen	584.907	552.703	552.090	553.718	554.661	556.945
weiden	83.443	75.707	75.598	76.060	75.678	76.120
toedienen	501.464	476.995	476.493	477.658	478.983	480.825
Afzet bij hobbybedrijven en particulieren	1.876.486	1.852.495	1.768.631	1.783.140	1.800.276	1.813.890
dierlijke mest	1.136.043	1.112.052	1.198.740	1.221.007	1.245.900	1.267.271
kunstmest	612.919	612.919	442.367	434.609	426.852	419.095
compost	127.524	127.524	127.524	127.524	127.524	127.524
Mestproductie hobbybedrijven en particulieren	3.948.836	3.948.836	3.941.179	3.941.179	3.941.179	3.941.179
stal en opslag	1.582.736	1.582.736	1.580.681	1.580.681	1.580.681	1.580.681
stal	1.378.468	1.378.468	1.376.713	1.376.713	1.376.713	1.376.713
opslag	204.269	204.269	203.968	203.968	203.968	203.968
weiden	357.868	357.868	355.631	355.631	355.631	355.631
toedienen	2.008.232	2.008.232	2.004.866	2.004.866	2.004.866	2.004.866
mestbe- en verwerking	0	0	0	0	0	0
Totaal niet-landbouw	6.410.229	6.354.034	6.261.900	6.278.037	6.296.117	6.312.013
Totaal	113.416.735	109.974.793	110.396.256	104.305.361	100.953.394	97.987.651

<sup>a)</sup> Bij vastgesteld beleid wordt het effect van de subsidieregeling Hoogwaardige mestverwerking (HMV) niet meegenomen. Daar ammoniakemissie een snel verlopend proces is, wordt van de productie van mineralenconcentraat geen effect op de emissie van stal en opslag verondersteld. Omdat de productie van mineralenconcentraat tot een hogere ammoniakemissie dan aanwending dierlijke mest leidt, liggen de totale emissies bij vastgesteld beleid netto gezien lager dan hier weergegeven (oplopend van 24.276 kg in 2030 tot 59.133 kg in de doorkijk naar 2040).

\* Voorlopige cijfers, hierin zijn alleen de dieraantallen en excreties geactualiseerd.

## Bijlage 9 Fijnstofemissies in kg PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>

			Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
STALLEN	PM <sub>10</sub> (kg)					
Melk- en fokvee						
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	16.543	17.016	16.855	16.472	16.089	15.703
mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar	6.989	6.935	7.122	6.959	6.798	6.635
vrouwelijk jongvee 1-2 jaar	14.081	15.059	14.347	14.020	13.694	13.366
mannelijk jongvee 1-2 jaar	1.388	1.647	1.508	1.469	1.432	1.391
vrouwelijk jongvee 2 jaar en ouder	8.668	7.692	8.833	8.632	8.431	8.229
melk- en kalfkoeien	199.258	196.547	194.068	189.927	185.516	181.069
stieren voor de fokkerij 2 jaar en ouder	1.020	942	975	949	926	899
Vleesvee						
vleeskalveren voor de witvleesproductie	21.009	21.487	20.176	19.878	19.680	19.481
vleeskalveren voor de roséveesproductie	12.050	11.772	11.310	11.143	11.032	10.921
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	1.224	1.205	1.215	1.215	1.215	1.215
mannelijk jongvee (incl. ossen) jonger dan 1 jaar	7.856	7.082	7.473	7.473	7.473	7.473
vrouwelijk jongvee 1-2 jaar	1.073	1.223	1.148	1.148	1.148	1.148
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jaar	6.069	6.440	6.255	6.255	6.255	6.255
vrouwelijk jongvee 2 jaar en ouder	2.043	2.026	2.033	2.033	2.033	2.033
mannelijk jongvee (incl. ossen) 2 jaar en ouder	1.316	1.254	1.284	1.284	1.284	1.284
zoog-, mest- en weidekoeien	5.026	4.811	4.924	4.924	4.924	4.924
schapen - landbouw	1.624	1.567	1.569	1.569	1.569	1.569
geiten - totaal	12.020	12.221	12.224	12.224	12.224	12.224
paarden - landbouw	13.992	14.992	14.999	14.999	14.999	14.999

			Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
pony's - landbouw	5.696	6.272	6.277	6.277	6.277	6.277
ezels - landbouw	144	142	142	142	142	142
biggen niet meer bij de zeug	155.818	150.887	149.678	160.508	160.508	160.508
vleesvarkens	545.153	526.901	507.406	505.228	527.014	548.801
opfokzeugen en -beren	21.664	21.182	20.458	20.371	21.249	22.127
guste en dragende zeugen	81.014	75.790	71.243	71.243	71.243	71.243
zeugen bij biggen	20.172	18.575	17.605	17.605	17.605	17.605
opfokberen 50 kg en meer	124	117	115	115	120	125
dekrijpe beren	802	606	657	657	657	657
ouderdieren van slachtrassen jonger dan 18 weken <sup>a)</sup>	41.160	41.884	32.887	32.867	32.833	32.813
ouderdieren van slachtrassen 18 weken en ouder <sup>a)</sup>	210.750	207.579	162.169	162.071	161.901	161.802
leghennen jonger dan 18 weken <sup>a)</sup>	277.225	264.765	226.343	224.530	223.080	221.729
leghennen 18 weken en ouder <sup>a)</sup>	1.761.045	1.836.284	1.507.273	1.495.168	1.472.759	1.460.328
vleeskuikens <sup>a)</sup>	1.079.923	924.763	902.701	902.157	901.212	900.660
jonge eenden voor de slacht <sup>a)</sup>	71.276	56.933	50.068	50.037	49.985	49.954
kalkoenen <sup>a)</sup>	53.258	54.694	48.786	48.756	48.705	48.676
Konijnen (voedsters)	410	411	411	411	411	411
Nertsen (moederdieren)	3.525	0	0	0	0	0
schapen - particulieren	117	117	103	103	103	103
paarden - particulieren	45.786	45.786	45.707	45.707	45.707	45.707
pony's - particulieren	24.734	24.734	24.802	24.802	24.802	24.802
ezels - particulieren	42	42	44	44	44	44
<b>GEWASAREALEN</b>						
Wintertarwe	138.337	159.107	156.906	154.155	151.403	148.652
Zomertarwe	25.009	18.774	18.514	18.190	17.865	17.540
Wintergerst	12.155	12.214	12.045	11.833	11.622	11.411



			Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
Zomergerst	36.209	25.384	25.032	24.593	24.155	23.716
Rogge	2.189	2.534	2.499	2.455	2.412	2.368
Haver	2.791	2.465	2.430	2.388	2.345	2.303
Overige akkerbouwgewassen	152.301	149.535	147.467	144.881	142.295	139.709
OVERIGE BRONNEN						
Hooi	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Krachtvoeraanvoer op het bedrijf	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000
Kunstmestaanvoer en verwerking op het bedrijf	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000
Toepassing gewasbeschermingsmiddelen	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000
Totaal PM <sub>10</sub>	5.428.078	5.286.391	4.794.086	4.775.868	4.761.177	4.757.029
STALLEN						
	PM <sub>2,5</sub> (kg)					
Melk- en fokvee						
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	4.563	4.694	4.650	4.544	4.438	4.332
mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar	1.923	1.908	1.959	1.915	1.870	1.825
vrouwelijk jongvee 1-2 jaar	3.884	4.154	3.958	3.868	3.778	3.687
mannelijk jongvee 1-2 jaar	382	453	415	404	394	383
vrouwelijk jongvee 2 jaar en ouder	2.392	2.122	2.437	2.381	2.326	2.270
melk- en kalfkoeien	54.935	54.187	53.504	52.362	51.146	49.920
stieren voor de fokkerij 2 jaar en ouder	281	259	268	261	255	247
Vleesvee						
vleeskalveren voor de witvleesproductie	5.768	5.899	5.540	5.459	5.405	5.351
vleeskalveren voor de roséveesproductie	3.308	3.232	3.106	3.060	3.030	2.999
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	338	332	335	335	335	335
mannelijk jongvee (incl. ossen) jonger dan 1 jaar	2.162	1.949	2.056	2.056	2.056	2.056
vrouwelijk jongvee 1-2 jaar	296	337	317	317	317	317
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jaar	1.670	1.772	1.721	1.721	1.721	1.721
vrouwelijk jongvee 2 jaar en ouder	564	559	561	561	561	561

			Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
mannelijk jongvee (incl. ossen) 2 jaar en ouder	362	345	353	353	353	353
zoog-, mest- en weidekoeien	1.388	1.328	1.359	1.359	1.359	1.359
schapen - landbouw	487	470	471	471	471	471
geiten - totaal	3.606	3.666	3.667	3.667	3.667	3.667
paarden - landbouw	8.904	9.540	9.545	9.545	9.545	9.545
pony's - landbouw	3.625	3.991	3.995	3.995	3.995	3.995
ezels - landbouw	90	89	89	89	89	89
biggen niet meer bij de zeug	4.537	4.393	4.358	4.674	4.674	4.674
vleesvarkens	25.704	24.844	23.921	23.819	24.840	25.860
opfokzeugen en -beren	1.021	999	964	960	1.002	1.043
guste en dragende zeugen	5.724	5.355	5.034	5.034	5.034	5.034
zeugen bij biggen	1.735	1.598	1.514	1.514	1.514	1.514
opfokberen 50 kg en meer	6	6	5	5	6	6
dekrijpe beren	69	52	56	56	56	56
ouderdieren van slachtrassen jonger dan 18 weken <sup>a)</sup>	3.183	3.239	2.426	2.425	2.423	2.422
ouderdieren van slachtrassen 18 weken en ouder <sup>a)</sup>	16.528	16.279	12.008	12.005	11.995	11.986
leghennen jonger dan 18 weken <sup>a)</sup>	15.610	14.908	12.265	12.189	12.108	12.028
leghennen 18 weken en ouder <sup>a)</sup>	104.438	108.899	85.529	85.279	84.484	83.801
vleeskuikens <sup>a)</sup>	80.937	69.308	64.089	64.070	64.018	63.973
jonge eenden voor de slacht <sup>a)</sup>	3.409	2.723	2.268	2.268	2.266	2.264
kalkoenen <sup>a)</sup>	24.977	25.650	21.673	21.667	21.650	21.634
Konijnen (voedsters)	80	81	81	81	81	81
Nertsen (moederdieren)	1.828	0	0	0	0	0
schapen - particulieren	35	35	31	31	31	31
paarden - particulieren	29.137	29.137	29.087	29.087	29.087	29.087

			Vastgesteld / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
pony's - particulieren	15.740	15.740	15.783	15.783	15.783	15.783
ezels - particulieren	26	26	27	27	27	27
<b>GEWASAREALEN</b>						
Wintertarwe	19.683	22.638	22.325	21.933	21.542	21.150
Zomertarwe	3.558	2.671	2.634	2.588	2.542	2.496
Wintergerst	1.634	1.641	1.619	1.590	1.562	1.534
Zomergerst	4.867	3.412	3.364	3.305	3.246	3.187
Rogge	284	328	324	318	312	307
Haver	393	347	342	336	330	324
Overige akkerbouwgewassen	9.138	8.972	8.848	8.693	8.538	8.383
<b>OVERIGE BRONNEN</b>						
Hooi	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Krachtvoeraanvoer op het bedrijf	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
Kunstmestaanvoer en verwerking op het bedrijf	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000
Toepassing gewasbeschermingsmiddelen	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
<b>Totaal PM<sub>2,5</sub></b>	<b>540.406</b>	<b>529.770</b>	<b>486.083</b>	<b>483.662</b>	<b>481.460</b>	<b>479.369</b>

<sup>a)</sup> NEMA rekent nog niet met fijnstof reducerende technieken in de stal (ionisatiesystemen en strooiselschuiven). Op basis van RVO-gegevens is rekening gehouden met een totale reductie van 400.000 kg PM<sub>10</sub> en naar rato daarmee 40.000 kg PM<sub>2,5</sub>. Deze reductie is over alle pluimveecategorieën verdeeld op basis van hun relatieve bijdrage aan de totale emissie. Met de recente discussie omtrent een mogelijk verhoogd risico op stalbranden en de daarmee gepaard gaande oproep ionisatiesystemen voorlopig uit te zetten is geen rekening gehouden, daar dit na de peildatum van 1 mei 2022 bekend geworden is.

\* Voorlopige cijfers, hierin zijn alleen de dierenaantallen en excreties geactualiseerd.

## Bijlage 10 Stikstofoxide-emissie in kg NO

	2020	2021*	Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
			2025	2030	2035	2040
Kunstmest incl. spuiwater	6.284.299	6.274.480	4.828.372	4.771.285	4.662.700	4.561.508
landbouw	5.900.642	5.890.823	4.538.297	4.486.297	4.382.798	4.286.693
niet-landbouw	383.657	383.657	290.075	284.988	279.901	274.815
Dierlijke mest - stal en opslag	8.071.608	7.824.046	7.776.815	7.632.789	7.477.606	7.333.487
landbouw	7.703.228	7.459.701	7.411.991	7.265.198	7.107.662	6.961.348
niet-landbouw	368.380	364.345	364.823	367.591	369.944	372.139
Veestapel - weidemest graasdieren	1.563.969	1.510.648	1.512.579	1.514.691	1.515.795	1.515.626
landbouw	1.234.539	1.187.045	1.190.850	1.192.522	1.193.909	1.193.327
niet-landbouw	329.430	323.603	321.729	322.169	321.885	322.298
Zuiveringsslib	6.661	6.661	6.661	6.661	6.661	6.661
Compost	214.864	214.864	214.864	214.864	214.864	214.864
landbouw	171.377	171.377	171.377	171.377	171.377	171.377
niet-landbouw	43.487	43.487	43.487	43.487	43.487	43.487
Landbouw						
stal en opslag melkkoeien	876.867	847.677	874.709	894.832	925.708	954.338
stal en opslag jongvee fokkerij	201.472	202.102	206.169	199.073	194.284	189.440
stal en opslag jongvee mesterij	56.745	56.567	57.879	57.879	57.879	57.879
stal en opslag zoog- en weidekoeien	17.186	15.655	16.793	16.793	16.793	16.793
stal en opslag vleeskalveren	70.647	70.184	72.055	72.055	72.055	72.055
stal en opslag schapen	7.321	6.966	6.968	6.968	6.968	6.968

			Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
	2020	2021*	2025	2030	2035	2040
stal en opslag geiten	188.083	187.317	188.290	188.290	188.290	188.290
stal en opslag vleesvarkens	122.445	112.321	44.566	7.818	4.184	4.184
stal en opslag fokvarkens	75.007	67.359	38.923	23.228	23.228	23.228
stal en opslag paarden en pony's	32.268	34.708	34.726	34.726	34.726	34.726
stal en opslag ezels	155	154	154	154	154	154
stal en opslag leghennen	75.254	77.097	76.286	76.286	76.286	76.286
stal en opslag vleeskuikens	38.942	33.347	39.702	39.702	39.702	39.702
stal en opslag eenden	1.022	817	828	828	828	828
stal en opslag kalkoenen	1.929	1.981	2.084	2.084	2.084	2.084
stal en opslag konijnen	3.323	3.330	3.289	3.289	3.289	3.289
stal en opslag pelsdieren	3.730	0	0	0	0	0
Mestbe- en verwerking (totaal = landbouw)						
melkkoeien	19.731	19.622	18.604	18.397	18.190	17.978
jongvee fokkerij	3.380	3.490	3.434	3.363	3.291	3.216
vleeskalveren	333.202	333.202	314.604	315.233	317.506	319.234
vleesvarkens	172.299	173.680	185.379	204.888	220.671	225.616
fokvarkens	78.424	77.042	80.101	82.461	84.945	86.324
Gewasresten akkerbouw (landbouw)						
Graslandvernieuwing (landbouw)	1.241.940	1.233.733	1.218.653	1.199.804	1.180.954	1.162.104
Maaien (gewasresten grasland)	72.361	71.821	83.898	82.426	80.955	79.484
Histosolen	405.152	405.152	401.606	394.564	387.521	380.479
Histosolen	1.226.531	1.226.531	1.206.944	1.185.779	1.164.614	1.143.449
Moerige gronden	674.523	674.523	663.751	652.111	640.472	628.832
Niet-landbouw						
stal en opslag	110.920	110.920	110.754	110.754	110.754	110.754
Totaal NO <sub>x</sub>						
landbouw	22.252.261	21.877.998	20.290.439	20.014.075	19.733.954	19.459.857
niet-landbouw	21.016.387	20.651.986	19.159.572	18.885.087	18.607.983	18.336.365
	1.235.874	1.226.012	1.130.867	1.128.988	1.125.971	1.123.492

<sup>a)</sup> Bij vastgesteld beleid wordt het effect van de subsidieregeling Hoogwaardige mestverwerking (HMV) niet meegenomen. In dat geval zijn de emissies van varkens bij stal en opslag en toediening dierlijke mest wat hoger, en die van mestbe- en verwerking excl. vergisting wat lager. Omdat de productie van mineralenconcentraat tot een hogere stikstofoxide-emissie leidt, liggen totale emissies bij vastgesteld beleid netto gezien lager dan hier weergegeven (oplopend van 2.325 kg in 2030 tot 8.564 kg in de doorkijk naar 2040).

\* Voorlopige cijfers, hierin zijn alleen de dieraantallen en excreties geactualiseerd.

# Bijlage 11 Niet-methaan vluchtige organische stoffen emissie in kg NMVOS

	2020	2021*	Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
			2025	2030	2035	2040
Melkkoeien, mest in stallen + opslag	43.619.517	43.025.050	43.520.232	44.002.639	44.434.134	44.793.855
Jongvee fokkerij, mest in stallen + opslag	6.995.797	7.238.183	7.189.736	7.026.050	6.863.157	6.698.162
Jongvee mesterij, mest in stallen + opslag	1.594.376	1.617.771	1.611.323	1.611.323	1.611.323	1.611.323
Zoog- en weidekoeien, mest in stallen + opslag	221.482	212.000	216.757	216.757	216.757	216.757
Vleeskalveren, mest in stallen + opslag	1.658.113	1.645.610	1.782.283	1.782.283	1.782.283	1.782.283
Schapen, mest in stallen + opslag	19.705	18.748	18.755	18.755	18.755	18.755
Geiten, mest in stallen + opslag	612.424	625.651	625.675	625.675	625.675	625.675
Vleesvarkens, mest in stallen + opslag	1.120.234	1.082.729	1.035.920	1.050.559	1.055.482	1.061.516
Fokvarkens, mest in stallen + opslag	2.256.059	2.106.243	2.059.164	2.082.670	2.098.017	2.113.689
Paarden, mest in stallen + opslag	55.325	59.475	59.506	59.506	59.506	59.506
(Muil-)ezels, mest in stallen + opslag	229	226	226	226	226	226
Leghennen, mest in stallen + opslag	2.943.581	3.005.280	2.947.640	3.000.798	3.046.277	3.093.336
Vleeskuikens, mest in stallen + opslag	3.161.698	2.707.433	3.125.691	3.162.281	3.229.227	3.411.625
Eenden, mest in stallen + opslag	51.356	41.021	41.001	41.001	41.001	41.001
Kalkoenen, mest in stallen + opslag	67.746	69.573	71.031	71.031	71.031	71.031
Konijnen, mest in stallen + opslag	2.364	2.368	2.368	2.368	2.368	2.368
Pelsdieren, mest in stallen + opslag	147.145	0	0	0	0	0
Paarden, pony's, ezels en schapen, particulieren	189.508	189.508	189.140	189.140	189.140	189.140
Aanwending van dierlijke mest	9.734.323	9.210.514	11.139.736	12.336.139	13.934.167	17.312.770
Alle weidedieren, weidemest	234.279	233.335	228.344	229.050	229.537	229.746
Kuilvoer opslag	11.434.212	11.362.048	11.481.127	11.542.217	11.590.848	11.623.696
Landbouwgewassen	1.462.359	1.442.215	1.423.278	1.399.607	1.375.935	1.352.264

	2020	2021*	Vastgesteld <sup>a)</sup> / Vastgesteld + voorgenomen beleid			
			2025	2030	2035	2040
Totaal NMVOS	87.581.830	85.894.983	88.768.933	90.450.075	92.474.847	96.308.724
landbouw	87.150.907	85.464.060	88.338.895	90.020.037	92.044.808	95.878.685
niet-landbouw	430.923	430.923	430.039	430.039	430.039	430.039

<sup>a)</sup> Bij vastgesteld beleid wordt het effect van de subsidieregeling Hoogwaardige mestverwerking (HMV) niet meegenomen. In dat geval liggen de NMVOS-emissies bij toediening dierlijke mest en daarmee totale emissies wat hoger dan hier weergegeven (oplopend van 577 kg in 2030 tot 2.561 kg in de doorkijk naar 2040).

\* Voorlopige cijfers, hierin zijn alleen de dieraantallen en excreties geactualiseerd.





To explore  
the potential  
of nature to  
improve the  
quality of life



---

Wageningen Livestock Research  
Postbus 338  
6700 AH Wageningen  
T 0317 48 39 53  
E [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl)  
[www.wur.nl/livestock-research](http://www.wur.nl/livestock-research)

---

Wageningen Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 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.

