

Dierlijke mest en

mineralen

2017



Dierlijke mest en

mineralen

2017

Verklaring van tekens

Niets (blanco)	Een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen
.	Het cijfer is onbekend, onvoldoende betrouwbaar of geheim
*	Voorlopige cijfers
**	Nader voorlopige cijfers
2017-2018	2017 tot en met 2018
2017/2018	Het gemiddelde over de jaren 2017 tot en met 2018
2017/'18	Oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz., beginnend in 2017 en eindigend in 2018
2015/'16-2017/'18	Oogstjaar, boekjaar, enz., 2015/'16 tot en met 2017/'18

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

Colofon

Uitgever

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

Prepress

CCN Creatie, Den Haag

Ontwerp

Edenspiekermann

Inlichtingen

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

Bestellingen:

verkoop@cbs.nl
ISBN: 978-90-357-2518-8
ISSN: 2210-8521

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen/Bonaire, 2018.
Verveelvoudigen is toegestaan, mits het CBS als bron wordt vermeld.

Inhoud

Samenvatting 4

1. Geüniformeerde rekenmethodiek 6

- 1.1 Inleiding 7
- 1.2 Mestproductiefactoren 7
- 1.3 Mineralenuitscheidingsfactoren 9
- 1.4 Landbouwtelling 11
- 1.5 Gasvormige stikstofverliezen 13

2. Graasdieren 14

- 2.1 Voerverbruik en voersamenstelling 15
- 2.2 Vastlegging van mineralen in dierlijke producten 19
- 2.3 Melkkoeien en jongvee 19

3. Staldieren 23

- 3.1 Voersamenstelling 24
- 3.2 Vastlegging van mineralen in dierlijke producten 25
- 3.3 Varkens 26
- 3.4 Pluimvee, konijnen en nertsen 28

4. Resultaten 29

- 4.1 Mestproductie 30
- 4.2 Stikstof- en fosfaatuitscheiding 31
- 4.3 Gasvormige stikstofverliezen 34
- 4.4 Regionale verschillen 34
- 4.5 Mestproductie en mineralenuitscheiding per bedrijfstype 36

Literatuur 41

Medewerkers publicatie 42

Samenvatting

De hoeveelheid fosfaat in dierlijke mest is gedaald van 175,2 miljoen kg in 2016 tot 169,0 miljoen kg in 2017. De fosfaatproductie ligt hiermee weer onder het door de Europese Unie vastgestelde plafond van 172,9 miljoen kg.

De uitscheiding van stikstof nam licht toe van 504,3 tot 512,0 miljoen kg.

De daling van de fosfaatproductie in 2017 ten opzichte van 2016 komt grotendeels door de maatregelen van het Fosfaatreductiepakket 2017. Het Fosfaatreductiepakket bestond uit drie op de melkveehouderij gerichte maatregelen, te weten: verlaging van het fosforgehalte van mengvoer, een subsidieregeling voor melkveehouders die hun bedrijf beëindigen en een ministeriële regeling om het aantal grootvee-eenheden te verminderen.

Tussen 1 januari en 31 december 2017 nam het aantal melkkoeien af met ruim 130 duizend stuks (8 procent). Het aantal kalveren, pinken en vaarzen in de melkveehouderij daalde met ruim 150 duizend stuks (12 procent). Door deze dalingen in de loop van het jaar is het aantal runderen op de peildatum 1 april van de landbouwtelling niet representatief voor de gemiddelde omvang van de rundveestapel in 2017. Voor de berekening van de mestproductie en mineralenuitscheiding is daarom niet het aantal runderen in de landbouwtelling gebruikt maar een gecorrigeerd aantal op basis van maandelijkse tellingen van de rundveestapel met het Identificatie en Registratiesysteem voor rundvee (I&R-rundvee).

Mede door de maatregelen van het Fosfaatreductiepakket daalde de fosfaatproductie in de melkveehouderij van 89,5 miljoen kg in 2016 tot 86,6 miljoen kg in 2017.

Daarnaast trad de regeling Fosfaatreductie varkenshouderij 2017 in werking. Deze regeling bood een financiële tegemoetkoming aan varkenshouders voor de vrijwillige inkoop van fosfor-armere mengvoeders. Door de regeling daalde het fosforgehalte van varkensmengvoer in 2017 met enkele procenten.

Het aantal vleesvarkens daalde daarbij met bijna 100 duizend stuks (-1,7%). De fosfaatproductie in de varkenshouderij is gedaald van 39,2 miljoen kg in 2016 tot 37,5 miljoen kg in 2017.

De omvang van de pluimveestapel in de landbouwtelling van 2017 is gecorrigeerd voor de ruimingen en de daaropvolgende leegstand van stallen die het gevolg waren van de fipronil-affaire. Mede daardoor daalden de stikstof- en fosfaatuitscheiding met circa 5 procent. Ook de stikstof- en fosforgehalten van het voer voor vleeskuikens en leghennen vielen in 2017 iets lager uit vergeleken met 2016. De fosfaatproductie van de pluimveestapel nam af van 28,9 tot 27,5 miljoen kg.

De fosfaatproductie van overige diercategorieën zoals schapen, geiten, paarden, pony's, konijnen en pelsdieren bedroeg zowel in 2016 als in 2017 6,6 miljoen kg.

De stikstofuitscheiding van de veestapel nam licht toe door een combinatie van factoren. In tegenstelling tot het fosforgehalte daalde het stikstofgehalte van melkveemengvoer en varkensmengvoer vrijwel niet. Door de krimp van het snijmaïsareaal en een lage snijmaïsopbrengst per hectare in 2016 was er naar verhouding minder snijmaïs beschikbaar in 2017. Vervanging van snijmaïs door andere voedermiddelen zorgde voor

een toename van de mineralenuitscheiding. Daarbij was het stikstofgehalte van gras in de rantsoenen van 2017 hoger dan in 2016. Ook is de voederbehoefte van melkkoeien toegenomen door de aanpassing van het lichaamsgewicht aan de nieuwste Handreiking Bedrijfsspecifieke Excretie en door de toename van de melkproductie per koe met ruim 4 procent tot bijna 8 700 kg. Sommige van deze oorzaken leiden ook tot een toename van de fosfaatuitscheiding maar door de lagere fosforgehalten van mengvoer van rundvee en varkens en een hogere vastlegging van fosfor in melk is de fosfaatuitscheiding per saldo gedaald.

Vanaf het begin van de jaren negentig stelt de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM) jaarlijks standaardfactoren vast voor de mestproductie en mineralenuitscheiding per diercategorie. De productie van dierlijke mest en de uitscheiding van stikstof, fosfaat en kali worden berekend door de standaardfactoren per diercategorie te vermenigvuldigen met het aantal dieren in de Landbouwtelling.

Dit rapport geeft een kort overzicht van de rekenmethodiek, de uitgangspunten die in 2017 zijn toegepast en de berekeningsresultaten. Een uitgebreid overzicht van de rekenmethodiek is opgenomen in WUM (2010).

Schematisch overzicht van de inhoud

Hoofdstuk	Tabellen en figuren	Omschrijving
1. Overzicht rekenmethodiek	1.2.1	Mestproductiefactoren van graasdieren en staldieren
	1.3.1	Mineralenuitscheidingsfactoren van graasdieren
	1.3.2	Mineralenuitscheidingsfactoren van staldieren
	1.3.3	Rundvee- en pluimvee-aantallen in 2017
2. Basisgegevens voor de berekening van uitscheidingsfactoren van graasdieren	2.1.1	Voerverbruik en voersamenstelling
	2.1.2	Productie van ruwvoer
	2.2.1	Vastlegging van mineralen in dierlijke producten
	2.3.1	Beweiding van melkkoeien en jongvee
	2.3.2	Mineralenopname, -vastlegging en -uitscheiding per melkkoe
3. Basisgegevens voor de berekening van uitscheidingsfactoren van staldieren	3.1.1	Voersamenstelling
	3.2.1	Vastlegging van mineralen in dierlijke producten
	3.3.1	Mineralenopname, -vastlegging en -uitscheiding per vleesvarken en per zeug
	3.4.1	Mineralenopname, -vastlegging en -uitscheiding per vleeskuiken en per leghen
4. Resultaten van de mestproductie en mineralenuitscheiding van dieren in de landbouwtelling	4.1.1	Mestproductie en mineralenuitscheiding totaal
	4.1.2	Mestproductie per diersoort
	4.2.1	Mineralenuitscheiding per diercategorie
	4.2.2	P-benutting van enkele diercategorieën
	4.3.1	Gasvormige N-verliezen
	4.4.1	Fosfaatproductie per landbouwgebied
	4.4.2	Fosfaatproductie per diercategorie en provincie
	4.4.3	Fosfaatproductie per diercategorie en provincie per ha cultuurgrond
	4.5.1	Mestproductie en mineralenuitscheiding per bedrijfstype
	4.5.2	Fosfaatuitscheiding van melkveebedrijven
	4.5.3	Fosfaatuitscheiding van varkensbedrijven
	4.5.4	Fosfaatuitscheiding van pluimveebedrijven
	4.5.5	Mineralenproductie in relatie tot de plaatsingsruimte

1.

Geüniformeerde

rekenmethodiek

De hoeveelheden stikstof en fosfaat die jaarlijks met dierlijke mest worden geproduceerd, worden sinds het begin van de jaren negentig volgens een vaste rekenmethodiek bepaald. De jaarlijkse actualisatie van de cijfers vindt plaats in een samenwerkingsverband met diverse belanghebbende organisaties.

1.1 Inleiding

Het CBS berekent jaarlijks de mestproductie en de uitscheiding van stikstof en fosfaat van de Nederlandse veestapel. De uitscheiding van stikstof en fosfaat kan tot ongewenste effecten leiden zoals verzuring van de bodem en eutrofiëring van het oppervlaktewater. Daarnaast vervluchtigt een deel van de uitgescheiden stikstof in de vorm van het broeikasgas lachgas (N_2O).

De mestproductie en mineralenuitscheiding worden berekend door standaard-uitscheidingsfactoren voor de mestproductie en mineralenuitscheiding in kilogram per dier en per jaar te vermenigvuldigen met het aantal dieren in de Landbouwtelling.

De uitscheidingsfactoren worden jaarlijks vastgesteld door de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM). De WUM is onderdeel van het project Emissie-registratie (ER) waarin een groot aantal organisaties samenwerkt met als doel het jaarlijks vaststellen van de uitstoot van verontreinigende stoffen naar lucht, water en bodem.

In de werkgroep WUM zijn diverse instanties vertegenwoordigd die basisgegevens aanleveren voor de berekening van uitscheidingsfactoren. Het doel van de samenwerking in de werkgroep is een uniforme berekening van de landelijke mestproductie en mineralenuitscheiding. In de WUM zijn vertegenwoordigd: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), Wageningen Economic Research, Wageningen Livestock Research, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). De bijeenkomsten van de WUM worden voorgezeten door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

De berekeningswijze en de uitgangspunten zijn voor de periode 1990–2008 beschreven in WUM (2010) en voor 2009 t/m 2016 in CBS (2011 t/m 2017).

1.2 Mestproductiefactoren

Mestproductiefactoren geven de mestproductie per dier en per jaar. De mestproductie per dier is gedefinieerd als de hoeveelheid mest (in kg) die na enkele maanden bewaring aanwezig is in de stalopslag, inclusief voerresten, schoonmaakwater en vermost drinkwater. Voor weidend vee komt daar nog de hoeveelheid mest bij die deze dieren produceren wanneer ze in de wei lopen. Alle weidemest wordt gerekend als dunne mest. De mestproductiefactoren voor rundvee zijn afgestemd op de resultaten van het Bedrijfs-BegrotingsProgramma Rundveehouderij (BBPR) van Wageningen UR Livestock Research (CBS, 2011).

Aanpassing van mestproductiefactoren vindt alleen plaats wanneer er nieuwe informatie beschikbaar is. De mestproductiefactoren van 2017 zijn niet gewijzigd ten opzichte van 2016.

1.2.1 Mestproductiefactoren van graasdieren en staldieren, 2017

	Mestproductie graasdieren		Mestproductie staldieren			
	dunne mest	vaste mest (stal)		totaal	dunne mest	vaste mest
	stalperiode	weide- periode ¹⁾				
	kg/dier.jaar					
Rundvee voor de melkproductie						
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	4 500	500		5 000		
mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar	5 000			5 000		
vrouwelijk jongvee, 1 jaar en ouder	10 000	2 500		12 500		
melk- en kalfkoeien regio ZuidOost	17 000	12 000		29 000		
waarvan						
uitscheiding in de stal	17 000	9 500		26 500		
uitscheiding in de wei		2 500		2 500		
melk- en kalfkoeien regio NoordWest	16 000	12 000		28 000		
waarvan						
uitscheiding in de stal	16 000	9 000		25 000		
uitscheiding in de wei		3 000		3 000		
stieren voor de fokkerij, 2 jaar en ouder	12 500			12 500		
Rundvee voor de vleesproductie						
vleeskalveren voor de witvleesproductie	2 800			2 800		
vleeskalveren voor de rose vleesproductie	4 500			4 500		
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	4 500	500		5 000		
mannelijk jongvee (incl. ossen) jonger dan 1 jaar	4 500			4 500		
vrouwelijk jongvee, 1 jaar en ouder	10 000	2 500		12 500		
mannelijk jongvee (incl. ossen), 1 jaar en ouder	10 000			10 000		
zoog-, mest- en weidekoeien, 2 jaar en ouder		8 000	7 000	15 000		
Schapen (ooien) ²⁾		2 400	140	2 540		
Geiten (melkgeiten) ²⁾			1 300	1 300		
Paarden		3 300	5 200	8 500		
Pony's		2 100	2 100	4 200		
Vleesvarkens, 20 tot 50 kg en 50 kg en meer				1 000		
Opfokzeugen en -beren				1 200		
Gedekte zeugen, kraamzeugen en overige fokzeugen ³⁾				4 500		
Opfokberen, 50 kg en meer				1 200		
Dekrijpe beren				3 200		
Vleeskuikens					10,0	
Ouderdieren van vleesrassen, jonger dan 18 weken					8,2	
Ouderdieren van vleesrassen, 18 weken en ouder					20,0	
legghennen, jonger dan 18 weken					6,5	
Leghennen, 18 weken en ouder					17,5	
Vleeseenden					45,0	
Kalkoenen					45,0	
Konijnen (voedsters) ⁴⁾					377,0	
Nertsen (moederdieren) ⁵⁾				200		

¹⁾ In de weideperiode van melkkoeien (mei-oktober) kan sprake zijn van opstallen of beweiden.

²⁾ Excretie per moederdier, inclusief de excretie van lammeren, mannelijke dieren en opfokdieren.

³⁾ Inclusief excretie van biggen.

⁴⁾ Excretie per voedster inclusief excretie van mannelijke dieren, vleeskonijnen en opfokkonijnen.

⁵⁾ Excretie per moederdier inclusief excretie van mannelijke dieren en opfokdieren.

1.3 Mineralenuitscheidingsfactoren

De uitscheidingsfactoren in tabel 1.3.1 en 1.3.2 worden jaarlijks voor de traditionele meststoffen in dierlijke mest (stikstof, fosfaat en kali) apart berekend op basis van een balans per dier: *uitscheiding = opname met voer - vastlegging in dierlijke producten*.

Behalve de uitscheidingsfactor voor totaal stikstof berekent de WUM ook het aandeel ammoniakaal stikstof (TAN) op basis van de stikstofverteerbaarheid van het rantsoen. De hoeveelheid TAN wordt toegepast in de berekening van de ammoniakemissie uit de landbouw. De berekening van de stikstofverteerbaarheid wordt jaarlijks geactualiseerd door Wageningen Livestock Research en is beschreven in (Van Bruggen *et al.*, 2018, bijlage 3 en Bikker *et al.*, 2011). De stikstofverteerbaarheid van de rantsoenen in 2017 is op dit moment nog niet vastgesteld waardoor cijfers over de TAN-excretie niet in deze publicatie zijn opgenomen.

De basis voor de berekening van de uitscheidingsfactoren wordt gevormd door zogenaamde technische kengetallen. Dit zijn gegevens over het voerverbruik (krachtvoer en ruwvoer) en de dierlijke productie (melk, eieren, de groei van de dieren en het aantal geboren dieren). Daarnaast zijn gegevens nodig over de gehalten aan stikstof, fosfor en kalium van het voer en van dierlijke producten. Een aantal kengetallen wordt niet jaarlijks maar periodiek geactualiseerd omdat jaarlijkse informatie niet beschikbaar is. Met enige regelmaat worden in het kader van het mestbeleid studies uitgevoerd naar de forfaitaire stikstof- en fosfaatuitscheiding per diercategorie. De informatie over kengetallen die in deze studies wordt verzameld, wordt vervolgens door de WUM toegepast (WUM, 2010). De jaarlijks te actualiseren kengetallen worden zoveel mogelijk ontleend aan statistieken en technische administraties van het betreffende jaar, zoals het Bedrijven Informatie Net (Wageningen Economic Research), statistieken over graslandgebruik, melkaanvoer en zuivelproductie en landbouwtellingen (CBS), kengetallen van de varkenshouderij (Wageningen Livestock Research; Agrovision) en de afzet van vochtrijke voeders (Overleggroep Producenten Natte Veevoerders OPNV).

Naast technische kengetallen wordt ook gebruik gemaakt van gegevens over de samenstelling van voedermiddelen en van dierlijke producten. Op basis van de Meststoffenwet zijn voerleveranciers verplicht aan de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) jaarlijks een opgave te verstrekken van geleverde rundveevoeders en van voeders voor staldieren (paragraaf 2.1).

De mineralengehalten van ruwvoer zijn afkomstig van Eurofins Agro. De mineralengehalten van dierlijke producten worden jaarlijks afgestemd op de forfaitaire waarden in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet.

1.3.1 Mineralenuitscheidingsfactoren van graasdieren, 2017

	Stalperiode			Weideperiode			Gehele jaar		
	stikstof (N)	fosfaat (P ₂ O ₅)	kali (K ₂ O)	stikstof (N)	fosfaat (P ₂ O ₅)	kali (K ₂ O)	stikstof (N)	fosfaat (P ₂ O ₅)	kali (K ₂ O)
Zuid- en Oost-Nederland (snijmaïsrantsoen)	kg/dier.jaar								
Rundvee voor de melkproductie									
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	29,3	7,3	38,4	3,7	0,9	5,2	33,0	8,2	43,6
vrouwelijk jongvee, 1 jaar en ouder	51,8	14,9	73,5	16,1	4,8	28,5	67,9	19,7	102,0
melk- en kalfkoeien	75,7	22,3	88,0	63,6	18,0	83,0	139,3	40,3	171,0
waarvan									
uitscheiding in de stal	75,7	22,3	88,0	49,7	14,1	64,9	125,4	36,4	152,9
uitscheiding in de wei				13,9	3,9	18,1	13,9	3,9	18,1
Rundvee voor de vleesproductie									
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	29,3	7,3	38,4	3,7	0,9	5,2	33,0	8,2	43,6
vrouwelijk jongvee, 1 jaar en ouder	51,8	14,9	73,5	16,1	4,8	28,5	67,9	19,7	102,0
Noord- en West-Nederland (graskuilrantsoen)									
Rundvee voor de melkproductie									
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	32,9	8,3	45,3	5,3	1,3	7,5	38,2	9,6	52,8
vrouwelijk jongvee, 1 jaar en ouder	53,6	15,3	76,3	18,0	5,4	31,8	71,6	20,7	108,1
melk- en kalfkoeien	82,4	23,8	102,5	68,3	19,2	93,9	150,7	43,0	196,4
waarvan									
uitscheiding in de stal	82,4	23,8	102,5	47,1	13,2	64,7	129,5	37,0	167,2
uitscheiding in de wei				21,2	6,0	29,2	21,2	6,0	29,2
Rundvee voor de vleesproductie									
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	32,9	8,3	45,3	5,3	1,3	7,5	38,2	9,6	52,8
vrouwelijk jongvee, 1 jaar en ouder	53,6	15,3	76,3	18,0	5,4	31,8	71,6	20,7	108,1
Nederland									
Rundvee voor de melkproductie en fokstieren									
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	30,7	7,7	41,0	4,3	1,1	6,1	35,0	8,8	47,1
mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar							31,7	7,5	45,5
vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	52,5	15,1	74,6	16,8	5,0	29,8	69,3	20,1	104,4
mannelijk jongvee, 1-2 jaar							83,5	25,0	113,6
vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	52,6	15,1	74,7	16,9	5,1	29,9	69,5	20,2	104,6
melk- en kalfkoeien	78,5	22,9	94,0	65,5	18,5	87,5	144,0	41,4	181,5
waarvan									
uitscheiding in de stal	78,5	22,9	94,0	48,6	13,7	64,8	127,1	36,6	158,8
uitscheiding in de wei				16,9	4,8	22,7	16,9	4,8	22,7
stieren voor de fokkerij, 2 jaar en ouder							83,5	25,0	113,6
Rundvee voor de vleesproductie									
vleeskalveren voor de witvleesproductie							19,9	6,8	12,2
vleeskalveren voor de rose vleesproductie							24,1	8,0	21,3
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	30,1	7,5	39,9	4,0	1,0	5,7	34,1	8,5	45,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) jonger dan 1 jaar							26,2	6,1	23,1
vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	52,2	15,0	74,2	16,6	4,9	29,3	68,8	19,9	103,5
mannelijk jongvee (incl. ossen), 1-2 jaar							50,3	15,8	40,5
vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	52,3	15,0	74,2	16,6	5,0	29,4	68,9	20,0	103,6
mannelijk jongvee (incl. ossen), 2 jaar en ouder							50,3	15,8	40,5
zoog-, mest- en weidekoeien, 2 jaar en ouder	37,8	12,2	61,2	43,7	13,9	79,5	81,5	26,1	140,7
Schapen (ooien) ²⁾	1,3	0,5	1,4	12,4	3,9	22,7	13,7	4,4	24,1
Geiten (melkgeiten) ²⁾							18,7	6,1	15,9
Paarden	30,4	11,7	38,0	28,2	10,4	35,4	58,6	22,1	73,4
Pony's	13,2	4,9	16,9	18,9	6,6	24,1	32,1	11,5	41,0

¹⁾ In de weideperiode van melkkoeien (mei-oktober) kan sprake zijn van opstallen of beweiden.

²⁾ Excretie per moederdier, inclusief de excretie van lammeren, mannelijke dieren en opfokdieren.

1.3.2 Mineralenuitscheidingsfactoren van staldieren, 2017

	Stikstof (N)	Fosfaat (P ₂ O ₅)	Kali (K ₂ O)
kg/dier.jaar			
Varkens			
vleesvarkens, 20 tot 50 kg en 50 kg en meer	11,7	4,2	7,9
opfokzeugen en -beren	14,5	6,4	8,5
gedekte zeugen, zeugen bij de biggen en overige fokzeugen ¹⁾	30,2	13,3	20,3
opfokberen, 50 kg en meer	14,5	6,4	8,5
dekrijpe beren	23,5	10,5	11,5
Kippen			
vleeskuikens	0,40	0,13	0,23
ouderdieren van vleesrassen, jonger dan 18 weken	0,36	0,21	0,17
ouderdieren van vleesrassen, 18 weken en ouder	1,06	0,54	0,45
leghennen, jonger dan 18 weken	0,34	0,16	0,14
leghennen, 18 weken en ouder	0,76	0,42	0,33
Vleeseenden en kalkoenen			
vleeseenden	0,73	0,40	0,49
kalkoenen	1,81	0,81	0,89
Konijnen en nertsen			
konijnen (voedsters) ²⁾³⁾	8,3	4,5	8,4
nertsen (moederdieren) ³⁾	2,3	1,0	0,7

¹⁾ Inclusief excretie van biggen.

²⁾ Inclusief excretie van vleeskonijnen.

³⁾ Inclusief excretie van mannelijke dieren en opfokdieren.

N.B. De factoren gelden per bij de landbouwtelling geteld dier.

1.4 Landbouwtelling

De mestproductie- en mineralenuitscheidingsfactoren worden berekend voor alle diercategorieën in de Landbouwtelling, met uitzondering van diersoorten die in zeer kleine aantallen worden gehouden zoals ezels, waterbuffels, herten, 'overig pluimvee' en 'overige pelsdieren'. De bijdrage van deze diercategorieën aan de totale mestproductie is te verwaarlozen.

Met ingang van 2016 wordt voor de afbakening van de Landbouwtelling gebruik gemaakt van informatie uit het Handelsregister. Inschrijving in het Handelsregister met een agrarische SBI (Standaard BedrijfsIndeling) is leidend bij de bepaling of er sprake is van een landbouwbedrijf. Met deze afbakening wordt zo nauw mogelijk aangesloten bij de statistische verordeningen van Eurostat en de (Nederlandse) implementatie van het begrip 'actieve landbouwer' uit het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB).

De afbakening van de Landbouwtelling op basis van informatie uit het Handelsregister heeft vooral invloed op het aantal bedrijven, hier treedt een duidelijke trendbreuk op. De invloed op arealen (behalve bij niet-cultuurgrond en natuurlijk grasland) en de dieraantallen (behalve bij schapen en bij paarden en pony's) zijn beperkt. Dit heeft met name te maken met het soort bedrijven dat bij de nieuwe afbakening wordt uitgesloten (zoals maneges, kinderboerderijen en natuurbeheer-organisaties).

Door de nieuwe afbakening van landbouwbedrijven valt een groter deel dan voorheen van de paarden, pony's en schapen buiten de landbouw. Aangezien de mestproductie

alleen wordt berekend voor dieren op landbouwbedrijven wordt voor een deel van de landbouwhuisdieren geen mestproductie berekend. Bij de berekening van ammoniak-emissies en emissies van broeikasgassen wordt voor dit deel van de populatie de mestproductie wel berekend (Vonk *et al.*, 2018).

Rundvee en pluimvee in 2017

In principe wordt verondersteld dat het aantal dieren in de Landbouwtelling gelijk is aan het gemiddelde aantal aanwezige dieren in het betreffende jaar en dat dus de leegstand van de hokken tijdens de telling gelijk is aan de gemiddelde leegstand. Voor het aantal runderen en het aantal kippen in 2017 is hiervan afgeweken. In de loop van 2017 is de rundveestapel gefaseerd gekrompen door de Subsidieregeling bedrijfsbeëindiging melkveehouderij en de Ministeriële regeling fosfaatreductieplan 2017. Tussen 1 januari en 31 december 2017 nam het aantal melkkoeien af met ruim 130 duizend stuks (8 procent). Het aantal kalveren, pinken en vaarzen in de melkveehouderij daalde met ruim 150 duizend stuks (12 procent). Door deze dalingen in de loop van het jaar is het aantal runderen op de peildatum 1 april van de Landbouwtelling niet representatief voor de gemiddelde omvang van de rundveestapel in 2017. Om die reden is niet het aantal runderen in de Landbouwtelling gebruikt maar een gecorrigeerd aantal op basis van maandelijkse tellingen van de rundveestapel met het Identificatie en Registratiesysteem voor rundvee (I&R-rundvee).

In 2017 waren er gemiddeld minder kippen dan er geteld zijn in de Landbouwtelling als gevolg van de fipronil-affaire. Hierdoor zijn in de tweede helft van het jaar ruim drie miljoen dieren afgevoerd. Bij de berekening van de mestproductie en mineralen-uitscheiding is met deze ruiming en de daarop volgende leegstand van stallen rekening gehouden.

In tabel 1.3.3 zijn de aantallen runderen en pluimvee in de Landbouwtelling en de aantallen die zijn toegepast in de berekening van de mestproductie en mineralen-uitscheiding weergegeven.

Voor schapen en geiten is het aantal dieren op de peildatum niet representatief voor het gemiddelde aantal in het gehele jaar omdat er in de zomer meer dieren aanwezig zijn dan in de winterperiode. Bij de berekening van de uitscheidingsfactoren is hier rekening mee gehouden door uit te gaan van kengetallen zoals het aantal lammeren per ooi en per melkgeit.

Sommige diercategorieën in de Landbouwtelling worden bij de berekening van de mest- en mineralenproductie samengevoegd tot één categorie om zo beter aan te sluiten bij de beschikbare kengetallen over voerverbruik en dierlijke productie. Zo zijn bij rundvee de categorie jongvee van één tot twee jaar en de categorie jongvee van twee jaar en ouder samengenomen tot één categorie jongvee van één jaar en ouder. Ook de gewichtsklassen van vleesvarkens zijn samengevoegd tot één categorie vleesvarkens. De mest- en mineralenproductie van biggen is opgenomen in de factoren per zeug en bij schapen, geiten, konijnen en pelsdieren zijn factoren berekend per moederdier waarin het aandeel van de mannelijke dieren en de dieren in opfok is verrekend.

De resultaten van de Landbouwtelling van 2000 tot heden kunnen sinds de eerste publicatie op de CBS-website zijn aangepast. Cijfers in de tijdreeks kunnen hierdoor licht afwijken van eerder gepubliceerde resultaten.

1.3.3 Rundvee- en pluimvee-aantallen in 2017

	Landbouwtelling	Aantal in berekening mestproductie en mineralenuitscheiding
	x 1 000	
Rundvee voor de melkproductie en fokstieren		
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	511	496
mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar	46	47
vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	530	506
mannelijk jongvee, 1-2 jaar	9	9
vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	103	106
melk- en kalfkoeien	1 694	1 672
stieren voor de fokkerij, 2 jaar en ouder	.	7
Rundvee voor de vleesproductie		
vleeskalveren voor de witvleesproductie	597	575
vleeskalveren voor de rose vleesproductie	356	352
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	31	32
mannelijk jongvee (incl. ossen) jonger dan 1 jaar	61	60
vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	25	26
mannelijk jongvee (incl. ossen), 1-2 jaar	36	38
vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	21	23
mannelijk jongvee (incl. ossen), 2 jaar en ouder	.	8
zoog-, mest- en weidekoeien, 2 jaar en ouder	59	65
Stieren, 2 jaar en ouder	16	.
Pluimvee		
vleeskuikens	48 237	48 233
ouderdieren van vleesrassen, jonger dan 18 weken	3 632	3 630
ouderdieren van vleesrassen, 18 weken en ouder	5 364	5 359
leghennen, jonger dan 18 weken ¹⁾	11 943	11 869
leghennen, 18 weken en ouder ¹⁾	36 008	35 000
vleeseenden	1 009	1 009
kalkoenen	670	670

¹⁾ Inclusief ouderdieren.

1.5 Gasvormige stikstofverliezen

Tijdens de opslag van mest verandert de samenstelling onder invloed van processen zoals afbraak van organische stof, vervluchtiging van ammoniak en vervluchtiging van overige stikstofverbindingen door denitrificatie (lachgas N_2O , stikstofoxide NO en moleculaire stikstof N_2). De hoeveelheid stikstof in de mest op het moment van uitrijden of toepassen is dus gelijk aan de uitscheiding verminderd met gasvormige verliezen in stal en opslag. Voor fosfaat en kalium is er geen verschil tussen de uitscheiding en de hoeveelheid die aanwezig is in de mest op het moment van uitrijden of toepassen.

De hoeveelheid stikstof in de mest wordt niet berekend op basis van wettelijke forfaits maar op basis van de nationale rekenmethodiek voor ammoniakemissies (NEMA). Het CBS past deze uitkomsten onder andere toe bij de vergelijking van de berekende hoeveelheid stikstof en fosfaat in dierlijke mest met de plaatsingsruimte voor dierlijke mest.

2.

Graasdieren

De beschikbare voedermiddelen voor graasdieren worden verdeeld over rundvee, schapen, geiten, paarden en pony's op basis van de voederbehoefte van de dieren. Het fosforgehalte van melkveemengvoer daalde in 2017 met 2,3 procent ten opzichte van 2016.

2.1 Voerverbruik en voersamenstelling

Runderen, schapen, geiten, paarden en pony's gebruiken in hoofdzaak ruwvoer aangevuld met krachtvoer. Het ruwvoer wordt in Nederland geteeld en bestaat voornamelijk uit de geconserveerde grasproducten graskuil en hooi, snijmaïskuil en weidegras. Het krachtvoer omvat eiwitarme en eiwitrijke voeders, fosforarme voeders, voeders als aanvulling op vochtrijk krachtvoer en enkelvoudige krachtvoedergrondstoffen, losse vitaminen en mineralen. Bij schapen, geiten, paarden en pony's wordt krachtvoer verstrekt in de vorm van mengvoer. Bij rundvee wordt het krachtvoer voor circa 90 procent verstrekt als mengvoer en voor de rest als enkelvoudige krachtvoedergrondstoffen zoals sojaschroot. Daarnaast wordt aan rundvee nog vochtrijk krachtvoer verstrekt dat in hoofdzaak bestaat uit bijproducten van de levensmiddelenindustrie met een lager droge stofgehalte dan het mengvoer.

In tabel 2.1.1 is het voerverbruik en de samenstelling van het voer weergegeven. Het krachtvoer is inclusief enkelvoudig vervoederde krachtvoedergrondstoffen en mineralenmengsels.

Bij de ruwvoerkwaliteit wordt onderscheid gemaakt tussen normaal bemest grasland en laag bemest grasland. Het stikstof- en fosforgehalte van graskuil van laag bemest grasland is 10% respectievelijk 5% lager dan het gehalte van normaal bemest grasland. Het stikstofgehalte van weidegras van laag bemest grasland is 20% lager en het fosforgehalte 10% lager dan van normaal bemest grasland (Tamminga et al., 2009).

Voor jongvee ouder dan 1 jaar, voor mest-, weide- en zoogkoeien en voor schapen wordt ervan uitgegaan dat de dieren weiden op laag bemest grasland. Graskuil (inclusief hooi) voor mest-, weide- en zoogkoeien is ook afkomstig van laag bemest grasland (WUM, 2010). Het stikstof- en fosforgehalte van graskuil voor schapen is gebaseerd op de samenstelling van beheersgrasland (CBS, 2016).

Bij het voerverbruik wordt rekening gehouden met 2% voerverliezen voor krachtvoer, 3% voor vochtrijk krachtvoer en 5% voor geconserveerd ruwvoer. De voerverliezen zijn bij het voerverbruik opgeteld waarbij wordt aangenomen dat de voerverliezen in de mest terecht komen (WUM, 2010).

2.1.1 Verbruik en samenstelling van graasdiervoeders, 2017

	Samenstelling						
	Verbruik	stikstof (N)			fosfor (P)	kalium (K)	VEM ¹⁾
		mln kg	g/kg				
Ruwvoer (in droge stof)							
Graskuil	6 420						
oogstjaar 2016		27,0	3,9	31,3		899	
oogstjaar 2017		29,4	4,0	31,7		908	
Grashooi - rundvee	108	21,1	2,7	34,1		790	
Grashooi - paarden en pony's	76	16,5	2,7	18,7			
Graskuil (inclusief hooi)							
stalperiode - normaal bemest grasland		27,9	3,9	31,5		901	
weideperiode - normaal bemest grasland		26,9	3,9	31,3		897	
stalperiode - laag bemest grasland rundvee ²⁾		25,1	3,7	31,3		858	
stalperiode - laag bemest grasland schapen ²⁾		18,1	3,1	17,8		721	
Snijmaiskuil							
oogstjaar 2016	2 965	10,7	2,1	10,3		998	
oogstjaar 2017		11,0	1,8	9,5		974	
stalperiode		10,9	2,0	10,0		988	
weideperiode		10,7	2,1	10,3		998	
Weidegras							
normaal bemest grasland	2 626	31,2	4,1	33,9		958	
laag bemest grasland ³⁾		25,0	3,6	33,9		898	
Weidegras voor paarden en pony's	82	29,1	4,1	30,4			
Krachtvoer							
Rundvee - eiwitarm voer ⁴⁾	1 733	26,7	3,6	13,1		960	
Rundvee - eiwitrijk voer ⁴⁾⁵⁾	2 037	34,3	4,7	14,6		960	
Vleesveevoer							
rosé vleeskalveren-opfokvoer	396	32,5	5,5	12,2			
rosé vleeskalveren-afmestvoer		27,0	4,8	11,9			
vleestieren-opfokvoer		36,4	4,8	12,2			
vleesstieren-afmestvoer		27,0	4,8	11,9			
Startmelk voor rosé vleeskalveren en vleesstieren	17	35,0	6,6	20,4			
Kunstmelk voor witvleeskalveren	280	29,5	5,8	15,9			
Melkvervangmix voor witvleeskalveren	350	24,7	3,3	4,0			
Vochrijk krachtvoer (droge stof)							
melkvee	604	24,1	3,5	8,3		1 000	
vleesvee		25,6	3,6	8,2			
		16,2	3,0	8,8			
Schapen							
lammerenkorrel	20	28,8	4,0	13,1			
schapenbrok		26,9	3,8	11,7			
Geiten							
kunstmelk bokken	3	34,0	7,0	16,0			
geitenbrok	168	26,7	4,4	9,0			
Paarden en pony's ⁶⁾	33	18,7	4,8	11,7			

¹⁾ Voederwaarde uitgedrukt in VoederEenheden Melk (VEM).

²⁾ Mest-, weide- en zoogkoeien en schapen krijgen graskuil en hooi van laag bemest grasland.

³⁾ Jongvee ouder dan 1 jaar, mest-, weide- en zoogkoeien en schapen krijgen weidegras van laag bemest grasland.

⁴⁾ Inclusief aanvullende voeders en enkelvoudig vervoederde krachtvoedergrondstoffen.

⁵⁾ Eiwitkernvoeders en overig eiwitrijk voer met minimaal 120 g DVE (Darm Verteerbaar Eiwit) per kg droge stof.

⁶⁾ Gewogen gemiddelde samenstelling van diverse typen krachtvoeders.

Ruwvoer

Uit CBS-statistieken wordt het verbruik aan graskuil en hooi berekend uit de oogst en voorraadmutaties. Cijfers over de snijmaïsoogst zijn afkomstig van Wageningen Economic Research. Bij snijmaïs wordt ervan uitgegaan dat de oogst in 2016 is verbruikt in 2017. Met voorraadmutaties wordt geen rekening gehouden omdat de cijfers hierover niet tijdig beschikbaar zijn. De weidegrasproductie wordt berekend op basis van de resterende voederbehoefte van graasdieren na vervoeding van alle andere verbruikte voeders. De samenstelling van het verbruikte kuilvoer wordt vooral bepaald door de oogst van het voorgaande jaar.

Omdat er grote verschillen bestaan tussen de rantsoenen in gebieden met zandgronden (snijmaïsrantsoen) en in gebieden met veen of klei (graskuilrantsoen), maakt de WUM voor de berekening van de standaardfactoren van melk- en kalfkoeien en het bijbehorende jongvee onderscheid in twee regio's: Zuid- en Oost Nederland respectievelijk Noord- en West Nederland. Voor de overige diercategorieën is deze opsplitsing niet nodig. De regio Noord- en West Nederland omvat de provincies Groningen, Friesland, Utrecht, Noord-Holland en Zuid-Holland. De overige provincies zijn in regio Zuid- en Oost Nederland ingedeeld.

De bruto en netto productie van ruwvoer is weergegeven in tabel 2.1.2. Hoewel er jaarlijks behoorlijke fluctuaties optreden in de productie van weidegras en geconserveerd gras, laat de tabel zien dat de productie van weidegras per hectare sinds 1990 afneemt ten gunste van geconserveerd gras. De totale graslandopbrengst lag in 2017 bijna 4 procent onder het niveau van 2016 maar was in vergelijking met voorgaande jaren nog steeds goed te noemen.

2.1.2 Productie van ruwvoer

	Bruto-productie					Netto-productie				
	1990	2000	2010	2016	2017	1990	2000	2010	2016	2017
	kg droge stof per hectare ¹⁾					mln kg droge stof				
Zuid- en Oost-Nederland										
Graslandproductie ²⁾	12 200	10 700	10 600	11 500	11 900	5 090	4 000	4 360	4 690	5 030
waarvan										
graskuil en hooi	5 500	5 900	6 800	8 900	8 400	2 300	2 190	2 810	3 650	3 530
weidegras	6 700	4 900	3 700	2 600	3 600	2 790	1 810	1 550	1 040	1 510
Snijmaïskuil ³⁾	11 600	13 800	15 700	15 100	.	1 860	1 970	2 730	2 420	.
Noord- en West-Nederland										
Graslandproductie ²⁾	11 000	10 000	11 200	13 200	12 100	5 050	4 350	3 890	4 490	4 230
waarvan										
graskuil en hooi	5 400	5 400	7 200	9 300	8 700	2 480	2 370	2 510	3 170	3 030
weidegras	5 600	4 500	4 000	3 900	3 400	2 570	1 980	1 380	1 330	1 200
Snijmaïskuil ³⁾	12 200	14 000	15 100	15 300	.	310	640	660	540	.
Nederland										
Graslandproductie ²⁾	11 600	10 300	10 800	12 300	12 000	10 140	8 350	8 250	9 180	9 260
waarvan										
graskuil en hooi	5 500	5 600	7 000	9 100	8 500	4 780	4 550	5 320	6 810	6 550
weidegras	6 100	4 700	3 900	3 200	3 500	5 360	3 790	2 930	2 370	2 710
Snijmaïskuil ³⁾	11 700	13 800	15 600	15 100	.	2 170	2 610	3 390	2 960	.

¹⁾ Bruto-productie, inclusief beweidings- en conserveringsverliezen.

²⁾ Berekende graslandproductie voor de consumptie door runderen, schapen en geiten in de landbouwtelling. Vanaf 2006 inclusief consumptie door paarden en pony's.

³⁾ De snijmaïsoopbrengst is inclusief snijmaïs voor vergisting. De cijfers over 2017 zijn nog niet beschikbaar.

Door daling van het snijmaïsareaal en een grillig groeiseizoen met veel schade door extreme neerslag in Zuid Nederland viel de snijmaïs oogst in 2016 erg tegen. Dit betekent dat er minder snijmaïs beschikbaar was in 2017. De gemiddelde opbrengst van snijmaïs per hectare is toegenomen van krap 12 ton droge stof per hectare in 1990 tot 16,4 ton per hectare in 2015. De tegenvallende opbrengst van 2016 kwam uit op 15,1 ton droge stof per hectare.

Krachtvoer

Onder krachtvoer vallen mengvoer, enkelvoudig vervoederde krachtvoedergrondstoffen, vochtrijk krachtvoer en kunstmelk(poeder). Van de beschikbaarheid aan krachtvoer zijn alleen landelijke gegevens bekend.

Het verbruik door graasdieren in 2017 is weergegeven in tabel 2.1.1.

In de gegevens over rundveevoer van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) wordt onderscheid gemaakt tussen melkrundvee en vleesrundvee en tussen mengvoer en ruwvoer. In de overzichten van mengvoer komen soms ook leveringen voor van ruwvoer en vochtrijk krachtvoer. Om dubbeltellingen met de gegevens van de OPNV te vermijden is hiervoor zoveel mogelijk gecorrigeerd.

Aan het fosforgehalte van rundveemengvoerders zijn eisen gesteld in de overeenkomst 'Verbeteren mineralenefficiëntie op melkveebedrijven' (zie ook CBS, 2017). Eén van de maatregelen in het Fosfaatreductiepakket betrof de aanscherping van de bestaande overeenkomst voor wat betreft de fosforgehalten in mengvoerders voor melkvee t.o.v. 2015. Voor 2017 is afgesproken dat voor elk individueel mengvoerbedrijf een gemiddeld maximaal bruto fosforgehalte in melkveemengvoer geldt van 4,3 gram per kilogram mengvoer (was 4,5) of een gemiddelde maximum verhouding fosfor/ruw eiwit in melkveemengvoer van 2,2 (was 2,3). Aanvullend hierop komt de extra garantie van een totaal jaargemiddelde van het bruto fosforgehalte in melkveemengvoerders over alle betrokken Nevedi-leden van 4,3 gram per kilogram.

Uit gegevens van RVO bleek dat het fosforgehalte van melkveemengvoer in 2016 al was gedaald tot 4,27 gram P/kg. In 2017 is dit verder gedaald tot 4,17 gram P/kg.

Bij de berekening van uitscheidingsfactoren voor de stal- en weideperiode in de regio's Noord-West en Zuid-Oost Nederland wordt voor melkvee onderscheid gemaakt in eiwitarm en eiwitrijk krachtvoer. Voor de bepaling van de afzetvolumes aan eiwitarm en eiwitrijk krachtvoer worden gegevens van Wageningen Economic Research gebruikt waarbij de afzet van mengvoer is ingedeeld naar het gehalte aan Darm Verteerbaar Eiwit (DVE). Voeders met een DVE-gehalte tot en met 115 g DVE per kg zijn beschouwd als eiwitarm en voeders met 120 g DVE of meer als eiwitrijk. De afzetgegevens zijn gecombineerd met gegevens over de stikstof, fosfor en kaliumgehalten van mengvoer per DVE-gehalte van Wageningen Livestock Research. De berekende samenstelling van eiwitrijk en eiwitarm krachtvoer is ten slotte gekalibreerd met de samenstelling van melkveevoer in de gegevens van RVO.

Voor de verschillende categorieën vleesvee wordt gewerkt met vaste hoeveelheden opfok- en afmestvoer in het rantsoen. De samenstelling van opfok- en afmestvoer voor roséveeskalveren en vleesstieren is gebaseerd op gegevens van RVO.

De gemiddelde samenstelling van het aan witveeskalveren verstrekte voer is gebaseerd op voerleveranties aan kalvermesterijen (RVO). Dit voer bestaat uit kunstmelk en melkvervangers. Het kaliumgehalte van het mengvoer wordt incidenteel bijgesteld.

De afzet van vochtrijk voer en de toedeling aan rundvee is afkomstig van de OPNV. Ook de samenstelling van vochtrijke voedermiddelen wordt geleverd door de OPNV.

2.2 Vastlegging van mineralen in dierlijke producten

Het levend gewicht van graasdieren wordt incidenteel aangepast. De mineralengehalten van dierlijke producten zijn gebaseerd op de forfaitaire waarden in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. Nieuwe gegevens over gehalten aan stikstof, fosfor en kalium in het levend gewicht van graasdieren komen zelden beschikbaar. De melkproductie van melkkoeien en het stikstofgehalte van koemelk worden wel jaarlijks geactualiseerd. Normaliter wordt de melkproductie per koe berekend door de totale melkproductie te delen door het aantal koeien dat op 1 april in de Landbouwtelling is opgegeven. Met een toe- of afname van het aantal koeien in de loop van het jaar wordt in dat geval geen rekening gehouden. De melkproductie per koe in 2017 is echter berekend door de som van de leveringen aan fabrieken en de achterhouding op de boerderij te delen door het gemiddeld aantal melkkoeien in 2017 (paragraaf 1.4).

In de berekeningen van 2017 is een aantal uitgangspunten die een rol spelen in de voederbehoefte van jongvee en melkkoeien afgestemd met de nieuwste Handreiking Bedrijfsspecifieke excretie (BEX; www.rvo.nl) van 2018. De belangrijkste aanpassingen zijn de verhoging van het gewicht van vrouwelijk jongvee ouder dan 1 jaar van 525 tot 540 kg en het gewicht van melkkoeien van 600 naar 650 kg.

Daarnaast is ook het fosforgehalte van melk geactualiseerd op basis van recente meetgegevens van april 2017 tot april 2018 (Šebek, 2018). In werkelijkheid zal zowel het lichaamsgewicht van de melkkoe als het fosforgehalte van melk geleidelijk zijn toegenomen.

In tabel 2.2.1 zijn de cijfers weergegeven voor 2017.

2.3 Melkkoeien en jongvee

Mestproductie

De berekening van de mestproductie van melkkoeien in kg per dier per jaar is afgestemd op de resultaten van het BedrijfsBegrotingsProgramma Rundveehouderij (BBPR) van Wageningen Livestock Research (CBS, 2011). De hoeveelheid geproduceerde mest hangt samen met de melkproductie en het rantsoen. Een hogere melkproductie gaat gepaard met een hogere voer- en wateropname en dus een grotere mestproductie.

Enkele jaren geleden zijn de mestproducties per dier in het BBPR geactualiseerd wat heeft geleid tot forse verhogingen (KWIN-V, 2016). De fosfaatgehalten van de geproduceerde

2.2.1 Vastlegging van mineralen door graasdieren, 2017

	Levend gewicht		Stikstof (N)	Fosfor (P)	Kalium (K)
	kg	g/kg			
Kalf, geboortegewicht		44	29,4	8,0	2,1
Vleeskalf, begingewicht		47	29,4	8,0	2,1
Vleeskalf, blank		225	27,3	5,9	1,7
Vleeskalf, rose		330	26,4	6,9	1,7
Vleesstier					
begingewicht		50	29,4	8,0	2,1
12 maanden		450	28,5	7,5	1,9
eindgewicht-kruisling		625	27,0	7,4	1,9
eindgewicht-zuiver vleesras		700	27,0	7,4	1,9
Jongvee, 1 jaar		320	24,1	7,4	2,0
Jongvee, 2 jaar en ouder		540	23,1	7,4	2,0
Melkkoef		650	22,5	7,4	2,0
Zoog-, mest- en weidekoef		650	22,5	7,4	2,0
Fokstier					
1 jaar		400	25,6	7,4	2,0
3,5 jaar		1 100	25,3	7,4	2,0
Schapen					
Schaap		75	25,0	7,8	1,7
Vleeslam		42	26,2	5,2	1,7
Geiten					
Melkgeit		70	24,0	7,9	1,7
Vleeslam		10	24,0	6,3	1,7
Paard					
Paard		540	29,9	7,5	2,0
Pony		285	29,9	7,5	2,0
	kg/dier/jaar	g/kg			
Koemelk ¹⁾		8 674	5,6	1,01	1,6
Geitenmelk		900	5,0	1,1	2,0
Wol		3,0	122	0,11	1,5

Bronnen: WUM (2010).

¹⁾ Wordt jaarlijks geactualiseerd. N-gehalte is berekend op basis van het eiwitgehalte van de melk, N = eiwit (g/kg)/6,38.

mest die met de nieuwe mestproducties worden berekend zijn zeer laag en wijken af van geanalyseerde mestmonsters. Bij de vaststelling van mestproductiecijfers voor 2018 zal dit nader onderzocht worden. Vooralsnog is besloten de mestproducties per dier niet te verhogen.

Mineralenuitscheiding

Voor de meeste categorieën rundvee, schapen en geiten worden alleen de voederwaarden en de mineralengehalten van het voer jaarlijks aangepast. Voor melk- en kalfkoeien worden daarnaast ook de samenstelling van het voerrantsoen (tabel 2.1.1) en de vastlegging van mineralen in dierlijke producten aangepast (tabel 2.2.1).

Het voerverbruik van rundvee (exclusief melk- en kalfkoeien), schapen en geiten is berekend op basis van vaste kengetallen voor de voederbehoefte (zie ook WUM, 2010). Na verdeling van het benodigde krachtvoer en ruwvoer over rundvee (exclusief melk- en kalfkoeien) en over schapen, geiten, paarden en pony's wordt de rest van het beschikbare voer (circa 70 procent) aan melk- en kalfkoeien toebedeeld. In de voederbehoefte die bij melk- en kalfkoeien dan nog resteert, wordt voorzien door weidegras. Het verbruik van weidegras door melkkoeien wordt dus berekend als restpost waarin alle onzekerheden in de aannames terechtkomen. Door de trend naar vaker opstallen van jongvee en melkkoeien is het verbruik van weidegras inmiddels een kleine voercomponent. Doordat het verbruik van weidegras relatief gering is en het bovendien een restpost is in de berekening van het voerverbruik, kan het verbruik van jaar op jaar forse schommelingen vertonen. Mede vanwege de lage snijmaisopbrengsten in 2016 in de regio Zuid-Oost Nederland en de gestegen voederbehoefte door de hogere melkproductie per koe en het toegenomen lichaamsgewicht, was de berekende vers gras opname in 2017 in deze regio 2,5 keer zo hoog als in 2016. Omdat de vers gras-opname in omvang beperkt is, is de invloed daarvan op het eindresultaat gering. Ter controle van de berekening van de totale graslandproductie wordt per kalenderjaar de bruto grasproductie per hectare berekend en vergeleken met die van voorgaande jaren (tabel 2.1.2).

In de Landbouwtelling van 2018 is gevraagd naar het aantal weken dat de melkkoeien in 2017 een bepaalde vorm van beweiding hebben gekregen. De volgende beweidingssystemen zijn hierbij onderscheiden: dag en nacht weiden, alleen overdag weiden en permanent opstallen. Daarnaast is ook gevraagd naar de weidegang van jongvee. De informatie over beweiding is van belang voor de verdeling van de mineralenuitscheiding over stal en weide en de hieraan gerelateerde emissies van onder andere ammoniak.

Voor de verdeling van de mineralenuitscheiding over stal en weide wordt een eerste ruwe versie van de Landbouwtelling gebruikt. De definitieve resultaten over beweiding op de website van het CBS kunnen hier licht van afwijken. Tabel 2.3.1 laat zien dat er in 2017 minder vaak sprake was jaarrond opstallen. Beide regio's verschillen wel in de toepassing van beweidingssystemen en in de lengte van de weideperiode. In Noord- en West Nederland krijgen de koeien het vaakst weidegang.

De berekening van de mineralenuitscheiding van melkkoeien is opgenomen in tabel 2.3.2.

2.3.1 Beweiding van melkkoeien en jongvee

	Nederland gemiddeld		Noord en West Nederland		Zuid en Oost Nederland		Gemiddelde beweidingstijd		Mest in opslag ¹⁾	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Beweidingssystemen bij melkkoeien	% van het aantal melkkoeien						uren/etmaal		%	
Dag en nacht weiden	12	11	18	17	7	7	19	19	20	20
Bepoort weiden	54	57	55	59	53	56	7	7	71	71
Dag en nacht opstallen	35	32	27	24	40	37	0	0	100	100
Totaal	100	100	100	100	100	100				
Lengte weideperiode	dagen									
Melkkoeien	165	160	170	165	155	155				
Jongvee jonger dan 1 jaar ²⁾	40	40	45	45	35	30				
Jongvee 1 jaar of ouder ²⁾	95	90	100	95	95	85				

¹⁾ Aandeel van de mestproductie dat in de stal wordt uitgescheiden.

²⁾ Het aandeel bedrijven zonder beweiding van jongvee is in de cijfers verrekend.

N.B. De beweiding van melkkoeien en jongvee in 2017 is berekend op basis van voorlopige resultaten uit de landbouwtelling van 2018.

2.3.2 Mineralenuitscheiding van melk- en kalfkoeien

	Noord- en West Nederland		Zuid- en Oost Nederland		Nederland	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017
VEM-behoefte (kVEM)	6 435	6 735	6 630	6 935	6 550	6 850
	kg/dier.jaar					
Ruwvoeropname						
weidegras (ds)	1 183	1 101	365	939	701	1 006
graskuil en hooi (ds)	2 902	3 224	2 297	2 317	2 545	2 691
snijmaiskuil (ds)	707	695	2 307	1 897	1 650	1 401
Krachtvoeropname ¹⁾						
vochtrijk krachtvoer (ds)	307	303	307	303	307	303
eiwitarm krachtvoer	1 587	1 495	673	450	1 048	881
eiwitrijk krachtvoer	404	604	1 318	1 649	942	1 218
Vastlegging						
vlees	21	32	21	32	21	32
kalf	30	31	30	31	30	31
melk	8 091	8 435	8 493	8 843	8 328	8 674
Mineralenbalans						
Opname met voer						
stikstof (N)	185,5	199,3	172,1	190,1	177,6	193,9
fosfor (P)	26,7	27,8	25,3	27,1	25,9	27,4
kalium (K)	169,2	176,6	141,0	156,2	152,6	164,6
Vastlegging						
stikstof (N)	46,2	48,6	48,4	50,9	47,5	49,9
fosfor (P)	8,2	9,0	8,6	9,4	8,5	9,3
kalium (K)	13,0	13,6	13,7	14,3	13,4	14,0
Uitscheiding						
stikstof (N)	139,3	150,7	123,8	139,3	130,1	144,0
fosfor (P)	18,4	18,7	16,7	17,6	17,4	18,1
kalium (K)	156,2	163,0	127,3	141,9	139,2	150,6
fosfaat (P ₂ O ₅) ²⁾	42,3	43,0	38,2	40,3	39,9	41,4
kali (K ₂ O) ³⁾	188,2	196,4	153,4	171,0	167,7	181,5

¹⁾ Inclusief enkelvoudige krachtvoedergrondstoffen en mineralenmengsels.

²⁾ De omrekenfactor voor P in P₂O₅ is 2,29.

³⁾ De omrekenfactor voor K in K₂O is 47/39.

3.

Staldieren

Het voerverbruik van de belangrijkste categorieën varkens en pluimvee komt jaarlijks beschikbaar uit bedrijfstechnische administraties. Het fosforgehalte van varkensvoer is in 2017 gedaald dankzij de Regeling fosfaatreductie varkenshouderij 2017.

3.1 Voersamenstelling

In de toegepaste kengetallen van het voerverbruik van staldieren wordt het verbruik uitgedrukt als verbruik van droog voer met een droge stofgehalte van ongeveer 88 procent. In de geregistreerde voerleveringen van RVO zijn echter ook leveringen van vochtrijk voer opgenomen. Het droge stofgehalte van deze voeders kan niet uit de voerleveringen worden afgeleid maar ligt voor de meest verbruikte soorten tussen 10 en 30 procent. Door het ontbreken van informatie over het droge stofgehalte is het niet mogelijk om de samenstelling van leveringen van vochtrijk voer om te rekenen naar de samenstelling van droog voer zoals die in kengetallen over het voerverbruik worden toegepast. Leveringen van vochtrijk voer zijn daarom uit de bestanden verwijderd om de gemiddelde stikstof- en fosforgehalten van droog voer te kunnen berekenen. Het stikstofgehalte van het geleverde voer is hierbij gebruikt als indicatie van de levering van vochtrijk voer. De afzet van vochtrijk voer en de toedeling aan varkens is afkomstig van de OPNV. Ook de samenstelling van vochtrijke voedermiddelen wordt geleverd door de OPNV.

Bij pluimvee spelen vochtrijke voeders geen rol. Hierdoor is het mogelijk een gemiddelde samenstelling van het verstrekte voer te berekenen op basis van de geregistreerde leveringen van mengvoer en enkelvoudig voer. Een uitzondering hierop vormen de vleeskuikens vanwege het aandeel enkelvoudige tarwe in het rantsoen. Het aandeel enkelvoudige tarwe is in het Bedrijveninformatienet (BIN) van Wageningen Economic Research hoger dan in geregistreerde voerleveringen van RVO. De leveringen van akkerbouwer naar veehouder en het verbruik van tarwe van het eigen bedrijf zitten namelijk niet in de geregistreerde voerleveringen maar wel in het BIN. Om die reden is voor vleeskuikens uit de RVO-gegevens alleen de samenstelling van mengvoer berekend. Het verbruik van tarwe is gebaseerd op gegevens van Wageningen Economic Research.

Van het kaliumgehalte in varkens- en pluimveemengvoer is geen jaarlijkse informatie beschikbaar.

De mineralengehalten van het voer van varkens, pluimvee, konijnen en nertsen zijn weergegeven in tabel 3.1.1.

3.1.1 Mineralengehalten van staldivoeders

	Stikstof (N)		Fosfor (P)	
	2016	2017	2016	2017
	g/kg			
Varkensvoer¹⁾				
opfokzeugen en -beren ²⁾	24,5	24,4	4,8	5,0
zeugen	24,3	24,2	5,1	4,9
beren	23,6	24,4	5,0	4,8
vleesvarkens ²⁾	25,0	25,0	4,6	4,5
Pluimveevoer				
vleeskuikenvoer ³⁾	29,1	28,1	4,4	4,2
opfokvoer voor vleeskuikenouderdieren	25,0	25,6	5,6	5,4
foktoomvoer (vleeskuikenouderdieren)	22,9	23,0	4,8	4,6
opfokvoer voor legrassen	27,4	26,5	5,6	5,3
legvoer	26,3	26,1	5,1	5,0
eendenvoer	26,0	25,7	5,3	5,3
kalkoenenvoer	28,9	28,9	5,4	5,1
Konijnen- en pelsdierenvoer				
konijnenvoer	25,4	25,7	5,4	5,6
nertsenvoer ⁴⁾	12,1	11,8	2,7	2,4

¹⁾ Inclusief vochtrijk krachtvoer en enkelvoudig vervoederde grondstoffen.

²⁾ Inclusief startvoer.

³⁾ Inclusief enkelvoudig vervoederde tarwe.

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

3.2 Vastlegging van mineralen in dierlijke producten

Nieuwe gegevens over het levend gewicht van de meeste diercategorieën en de gehalten aan stikstof, fosfor en kalium van dieren en van dierlijke producten komen incidenteel beschikbaar.

Jaarlijks komen gegevens beschikbaar over het opleggewicht en aflevergewicht van vleesvarkens, de vastlegging bij zeugen (aantal worpen, worpgrootte, uitval en vervanging), de eiproduktie per leggen en het aflevergewicht van vleeskuikens.

De mineralengehalten van dierlijke producten zijn gebaseerd op de forfaitaire waarden in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. In 2017 waren er geen wijzigingen ten opzichte van 2016.

In tabel 3.2.1 zijn de cijfers over vastlegging in dierlijke producten weergegeven.

3.2.1 Vastlegging van mineralen door staldieren, 2017

	Gewicht	Stikstof (N)	Fosfor (P)	Kalium (K)
	kg	g/kg levend gewicht		
Varkens				
doodgeboren big	1,3	18,7	6,2	1,8
uitval biggen	2,8	23,1	5,4	2,6
big bij afleveren	25,5	24,8	5,3	2,4
vleesvarkens	119	25,0	5,4	2,3
opfokzeug	145	24,9	5,8	2,3
fokzeug	230	25,0	5,4	2,1
fokbeer	325	25,0	5,4	2,0
	gram	g/kg levend gewicht		
Kippen				
eendagskuiken - legsector	35	25,8	2,5	2,0
eendagskuiken - vleessector	42	25,8	2,5	2,4
witte leggen - 17 weken	1 285	28,0	5,5	1,9
witte leggen - eindgewicht	1 600	28,0	5,6	1,9
middelzware leggen - 17 weken	1 520	28,0	5,5	1,7
middelzware leggen - eindgewicht	1 650	28,0	5,6	1,9
moederdier van vleesrassen - ca. 20 weken	2 200	33,4	4,9	2,5
moederdier van vleesrassen - eindgewicht	3 700	28,4	5,4	2,2
vaderdier van vleesrassen - ca. 20 weken	3 000	34,5	5,5	2,5
vaderdier van vleesrassen - eindgewicht	4 800	35,4	5,7	2,5
vleeskuiken	2 373	28,3	4,4	2,4
Eenden en kalkoenen				
eend - begingewicht	56	28,0	3,0	1,8
vleeseend	3 200	29,5	5,1	2,5
kalkoen - begingewicht	57	30,0	3,4	2,0
vleeskalkoen, hen	10 000	33,0	5,0	2,0
vleeskalkoen, haan	20 000	33,0	5,2	2,0
Konijnen en pelsdieren				
konijnen		28,3	5,2	2,0
nertsen		27,9	6,0	2,0
		g/kg		
Eieren				
legsector		18,5	1,7	1,2
vleessector		19,3	1,9	1,2

Bronnen: zie WUM (2010) en tekst.

3.3 Varkens

De technische kengetallen van vleesvarkens en zeugen zijn geactualiseerd op basis van de resultaten van de Agrovision-kengetallenspiegel 2017. De geregistreerde leveringen van mengvoer en enkelvoudig voer in kilogrammen voer, stikstof en fosfor zijn gebruikt bij de bepaling van de mineralengehalten van droge voeders voor de onderscheiden categorieën varkens (zie paragraaf 3.1). Dit is gedaan door bedrijven waaraan varkensmengvoer is geleverd, te koppelen aan de gegevens in de Landbouwtelling. Vervolgens zijn de stikstof- en fosforgehalten van het voer voor een bepaalde categorie varkens zoals vleesvarkens of

zeugen gebaseerd op de gemiddelde samenstelling van het geleverde voer aan bedrijven die alleen de betreffende categorie varkens houden. Deze werkwijze impliceert dat er bij de samenstelling geen onderscheid hoeft te worden gemaakt tussen verschillende typen voeders zoals startvoer, opfokvoer en afmestvoer bij vleesvarkens of tussen verschillende typen zeugenvoeders bij fokzeugen.

Het fosforgehalte van vleesvarkensvoer lag in 2017 ruim 2 procent lager dan in 2016. Het lagere fosforgehalte hangt samen met de Regeling fosfaatreductie varkenshouderij 2017. Deze regeling had als doel een bijdrage te leveren aan de reductie van de fosfaatproductie in 2017. De regeling was gericht op varkensbedrijven die de inkoop van fosfaat middels mengvoeders verminderden ten opzichte van 2016.

De berekening van de mineralenuitscheiding door vleesvarkens en zeugen is weergegeven in tabel 3.3.1.

3.3.1 Mineralenuitscheiding van vleesvarkens en zeugen, 2017

	Eenheid	Vleesvarken			Zeug en biggen (per zeug)		
		stikstof (N)	fosfor (P)	kali (K)	stikstof (N)	fosfor (P)	kali (K)
Voerverbruik							
biggenvoer	kg/big.jaar				29	(29)	
biggenvoer	kg/zeug.jaar				861	(835)	
startvoer	kg/dier.jaar	145	(151)				
vleesvarkensvoer	kg/dier.jaar	621	(605)				
zeugenvoer	kg/zeug.jaar				1 213	(1 201)	
Vastlegging							
vlees	kg/dier.jaar	300	(295)		36	(36)	
grootgebrachte biggen	aantal/zeug.jaar				29,7	(29,1)	
grootgebrachte biggen	kg/zeug.jaar				757	(742)	
uitval	kg/zeug.jaar				15	(16)	
doodgeboren biggen	kg/zeug.jaar				3,0	(3,0)	
eindgewicht varken/big	kg	121	(119)		25,5	(25,5)	
Mineralengehaltes vlees							
vlees	g/kg	25,1	5,4	2,2	25,2	4,6	1,8
biggen	g/kg				24,8	5,3	2,4
uitval biggen	g/kg				23,1	5,4	2,6
doodgeboren biggen	g/kg				18,7	6,2	1,8
Mineralenbalans							
opname met voer	kg/dier.jaar	19,2	3,5	7,2	50,3	10,1	18,8
vastlegging in vlees	kg/dier.jaar	7,5	1,6	0,7	20,1	4,3	1,9
uitscheiding	kg/dier.jaar	11,7	1,8	6,5	30,2	5,8	16,9
Uitscheiding als N, P₂O₅ en K₂O							
Idem, in 2016	kg/dier.jaar	11,7	4,2	7,9	30,2	13,3	20,3
Idem, in 2016	kg/dier.jaar	11,5	4,3	7,7	29,7	14,2	20,3

¹⁾ De omrekenfactor voor P in P₂O₅ is 2,29.

²⁾ De omrekenfactor voor K in K₂O is 47/39.

N.B. Tussen haakjes staan de hoeveelheden voor de berekening van 2016.

3.4 Pluimvee, konijnen en nertsen

De technische kengetallen voor vleeskuikens en leghennen ouder dan circa 18 weken worden jaarlijks geactualiseerd op basis van de deeladministraties leghennen en vleeskuikens in het Bedrijveninformatienet (BIN) van Wageningen Economic Research. Bij de bepaling van de mineralengehalten van kippenvoer voor de onderscheiden categorieën kippen zijn de bedrijven waaraan kippenvoer is geleverd, gekoppeld aan de gegevens in de Landbouwtelling. De samenstelling van het voer voor een bepaalde pluimveecategorie is gebaseerd op de gemiddelde samenstelling van het voer dat geleverd is aan bedrijven die uitsluitend de betreffende pluimveecategorie houden. Op deze manier is de samenstelling bepaald van leghennenvoer, vleeskuikenvoer en voer voor vleeskuikenunderdieren. Voor eenden, kalkoenen, nertsen en konijnen komen de voercategorieën in de overzichten van RVO overeen met de diercategorieën in de Landbouwtelling. Een nadere uitsplitsing van deze voercategorieën zoals bij varkens en kippen is dus niet nodig. In tabel 3.4.1 is de berekening van de mineralenuitscheiding van vleeskuikens en leghennen weergegeven.

3.4.1 Mineralenuitscheiding van vleeskuikens en leghennen, 2017

	Eenheid	Vleeskuikens			Leghen ouder dan 18 weken		
Voerverbruik vleeskuikenvoer	kg/dier.jaar	35,1	(34,7)				
	kg/dier.jaar				42,3	(41,7)	
legvoer							
Vastlegging	gram/dier.dag	56,6	(56,5)		0,5	(0,4)	
	kg/dier.jaar	20,7	(20,6)		0,2	(0,2)	
	kg/dier.jaar				19,0	(19,2)	
	kg/dier.jaar				18,2	(18,4)	
	kg/dier.jaar						
		stikstof (N)	fosfor (P)	kalium (K)	stikstof (N)	fosfor (P)	kalium (K)
Mineralengehalten dierlijke productie	g/kg	28,3	4,4	2,4	28,0	6,2	2,1
	g/kg				18,5	1,7	1,2
Mineralenbalans	kg/dier.jaar	0,987	0,148	0,244	1,106	0,214	0,298
	kg/dier.jaar	0,585	0,092	0,050	0,005	0,001	0,000
	kg/dier.jaar				0,336	0,031	0,022
	kg/dier.jaar	0,40	0,06	0,19	0,76	0,18	0,28
		stikstof (N)	fosfaat (P₂O₅)¹⁾	kali (K₂O)²⁾	stikstof (N)	fosfaat (P₂O₅)¹⁾	kali (K₂O)²⁾
Uitscheiding als N, P ₂ O ₅ en K ₂ O	kg/dier.jaar	0,40	0,13	0,23	0,76	0,42	0,33
Idem, in 2016	kg/dier.jaar	0,43	0,14	0,23	0,75	0,41	0,33

¹⁾ De omrekenfactor voor P in P₂O₅ is 2,29.

²⁾ De omrekenfactor voor K in K₂O is 47/39.

N.B. Tussen haakjes staan de hoeveelheden voor de berekening van 2016.

4.

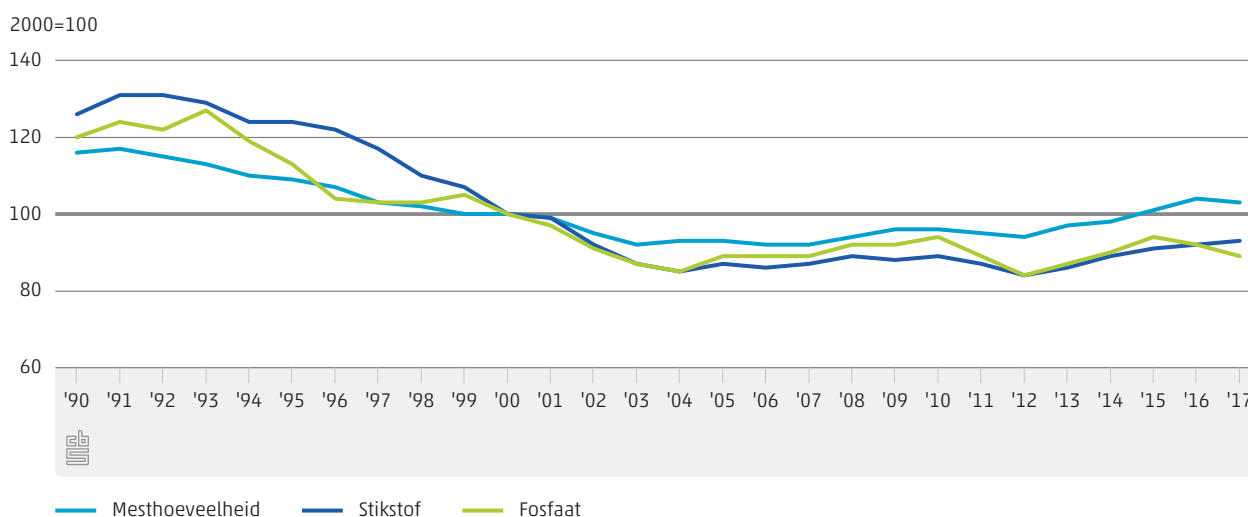
Resultaten

De hoeveelheid fosfaat in dierlijke mest is gedaald van 175,2 miljoen kg in 2016 tot 169,0 miljoen kg in 2017. De fosfaatuitscheiding ligt weer onder het door de Europese Unie vastgestelde plafond van 172,9 miljoen kg. De stikstofuitscheiding bedroeg in 2017 512,0 miljoen kg, een geringe toename van 1,5 procent ten opzichte van 2016.

4.1 Mestproductie

Zowel in 2016 als in 2017 bedroeg de totale mestproductie 78 miljard kg. De afname van de rundveestapel leidde in 2017 niet tot een daling van de totale productie van dunne en vaste mest omdat door de hogere melkproductie per koe ook de mestproductie per koe toenam. In figuur 4.1.1 is de ontwikkeling weergegeven van de mestproductie en mineralen-uitscheiding. Tabel 4.1.2 toont de ontwikkeling van de mestproductie per diersoort. Uitgebreide informatie over de mestproductie is te vinden in de tabel Mestproductie naar diercategorie in de statline-databank op www.cbs.nl. De tabel is opgenomen onder thema Landbouw en onder thema Natuur en milieu.

4.1.1 Mestproductie en mineralenuitscheiding



4.1.2 Mestproductie door de Nederlandse veestapel

	1990		2000		2010		2016		2017	
	dunne mest	vaste mest	dunne mest	vaste mest	dunne mest	vaste mest	dunne mest	vaste mest	dunne mest	vaste mest
	mld kg									
Rundvee, excl. vleeskalveren	63,3	0,8	52,6	1,1	52,0	0,8	60,5	0,5	60,4	0,5
Vleeskalveren	2,1	0,0	3,0	0,0	3,1	0,0	3,3	0,0	3,2	0,0
Varkens	16,4	0,0	14,1	0,0	11,8	0,0	10,2	0,0	10,1	0,0
Pluimvee	1,5	1,0	0,5	1,6	0,0	1,5	0,0	1,4	0,0	1,4
Schape en geiten ¹⁾	1,6	0,3	1,4	0,3	1,3	0,4	1,0	0,5	1,1	0,5
Pelsdieren en konijnen	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0
Paarden en pony's ¹⁾	0,2	0,3	0,3	0,5	0,4	0,6	0,2	0,3	0,2	0,4
Gehele veestapel	84,9	2,5	71,9	3,6	68,9	3,3	75,5	2,7	75,2	2,7

¹⁾ De weidemest van schape, paarden en pony's is gerekend als dunne mest.

4.2 Stikstof- en fosfaatuitscheiding

De fosfaatuitscheiding daalde van 175,2 miljoen kg in 2016 tot 169,0 miljoen kg in 2017 (-3,6%), maar de uitscheiding van stikstof nam in 2017 toe van 504,3 tot 512,0 miljoen kg (1,5%).

De daling van de fosfaatproductie komt grotendeels voor rekening van het Fosfaatreductiepakket met een drietal op de melkveehouderij gerichte maatregelen in 2017, te weten: verlaging van het fosforgehalte van mengvoer, een subsidieregeling voor melkveehouders die hun bedrijf beëindigen en een ministeriële regeling om het aantal grootvee-eenheden te verminderen. Daarnaast trad de regeling Fosfaatreductie varkenshouderij 2017 in werking. Deze regeling bood een financiële tegemoetkoming aan varkenshouders voor vrijwillige inkoop van fosfor-armere mengvoeders. Hierdoor daalde het P-gehalte van varkensmengvoer in 2017 met enkele procenten.

De stikstofuitscheiding nam daarentegen licht toe door een combinatie van factoren. De krimp van het snijmaïsareaal en een lage snijmaïsofbrengst per hectare in 2016 zorgden ervoor dat er naar verhouding minder snijmaïs beschikbaar was in 2017. Vervanging van snijmaïs, met relatief lage stikstof- en fosforgehalten, door andere voedermiddelen is ongunstig voor de mineralenuitscheiding. In tegenstelling tot het fosforgehalte daalde het stikstofgehalte van melkveemengvoer vrijwel niet. Daarbij was het stikstofgehalte van gras in de rantsoenen van 2017 hoger dan in 2016. Daarnaast is de voederbehoefte van melkkoeien toegenomen door de aanpassing van het lichaamsgewicht aan de nieuwste Handreiking Bedrijfsspecifieke Excretie en door de toename van de melkproductie per koe met ruim 4 procent tot bijna 8 700 kg. Sommige van deze oorzaken leiden ook tot een toename van de fosfaatuitscheiding maar door de lagere fosforgehalten van mengvoer van rundvee en varkens en een hogere vastlegging van fosfor in melk is de fosfaatuitscheiding per saldo gedaald.

Rundvee

De fosfaatuitscheiding in de melkveehouderij daalde in 2017 met 2,9 miljoen kg tot 86,6 miljoen kg en de stikstofuitscheiding nam met 8,6 miljoen kg toe tot 303,5 miljoen kg. Het aantal melkkoeien nam tussen 1 januari 2017 en 31 december 2017 af met ruim 130 duizend stuks (8 procent). Het aantal kalveren, pinken en vaarzen in de melkveehouderij daalde met ruim 150 duizend stuks (12 procent).

De fosfaatuitscheiding van vleesvee wijzigde nauwelijks maar de stikstofuitscheiding nam toe met bijna 3 procent.

De fosfaatuitscheiding van de veestapel bedroeg in 2017

169 miljoen kg fosfaat



Varkens

Dankzij de subsidieregeling Fosfaatreductie varkenshouderij 2017 daalde het P-gehalte van varkensmengvoer in 2017 met enkele procenten. Deze regeling bood een financiële tegemoetkoming aan varkenshouders voor vrijwillige inkoop van fosfor-armere mengvoeders. Het aantal vleesvarkens daalde daarbij met bijna 100 duizend stuks (-1,7%). De fosfaatproductie in de varkenshouderij is mede hierdoor gedaald van 39,2 tot 37,5 miljoen kg.

Pluimvee

De omvang van de pluimveestapel in 2017 is gecorrigeerd voor de ruiming en de daaropvolgende leegstand van stallen. Mede daardoor daalden de stikstof- en fosfaatuitscheiding met circa 5 procent. Ook de stikstof- en fosforgehalten van het voer voor vleeskuikens en leghennen vielen in 2017 iets lager uit vergeleken met 2016. De fosfaatproductie van de pluimveestapel nam af van 28,9 tot 27,5 miljoen kg.

Overige diercategorieën

De groep overige diercategorieën bestaat uit schapen, geiten, paarden, pony's, konijnen en pelsdieren. De fosfaatproductie van deze groep bedroeg zowel in 2016 als in 2017 6,6 miljoen kg. De bijdrage aan de totale stikstof- en fosfaatuitscheiding is minder dan 5 procent. In 2017 nam het aantal melkgeiten ouder dan 1 jaar opnieuw toe. In 10 jaar tijd is het aantal melkgeiten toegenomen met ruim 70 procent.

In de periode 1990–2017 daalde zowel de stikstofuitscheiding als de fosfaatuitscheiding met 26 procent (figuur 4.1.1). Door invoering van fosfaatgebruiksnormen, de mestboekhouding en mestproductierechten eind jaren tachtig, werd de daling van de fosfaatuitscheiding al ingezet vóór de invoering van het mineralenaangiftesysteem Minas in 1998. Bij stikstof werd de sterkste afname juist gerealiseerd na 1997. Tijdens de laatste jaren waarin Minas nog van kracht was, stagneerde de daling van de stikstof- en fosfaatuitscheiding. Na de invoering van het stelsel van gebruiksnormen in 2006 zijn de mestproductie en de mineralenuitscheiding weer licht gestegen. In de periode 2013–2015 nam de fosfaatuitscheiding toe door de groei van de melkveestapel en hoge fosforgehalten van ruwvoer maar in 2016 daalde deze weer door lagere fosforgehalten van ruwvoer en krachtvoer.

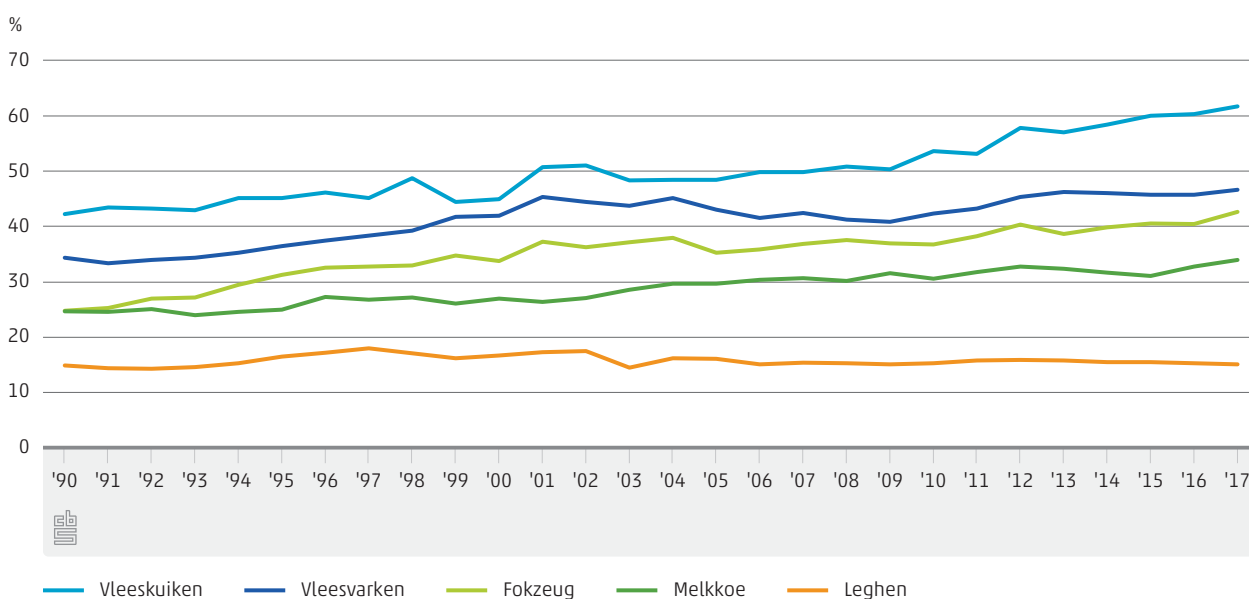
Nederland mag onder voorwaarden meer dierlijke mest gebruiken per hectare landbouwgrond dan de Nitraatrichtlijn voorschrijft. Eén van de voorwaarden voor deze verruiming is dat de fosfaatproductie niet uitkomt boven 172,9 miljoen kg fosfaat. In 2010 werd deze grenswaarde overschreden maar in 2011 en 2012 daalde de fosfaatproductie weer tot onder het door de EU vastgestelde plafond. Sinds 2013 neemt de totale fosfaatproductie weer toe door ontwikkelingen in de melkveehouderij met als gevolg dat het fosfaatplafond in 2015 en in 2016 werd overschreden. Met name het Fosfaatreductieplan voor de melkveehouderij in 2017 en de subsidieregeling Fosfaatreductie varkenshouderij 2017 zorgden ervoor dat de fosfaatuitscheiding in 2017 weer onder het fosfaatplafond uitkwam. Beide maatregelpakketten konden niet voorkomen dat de stikstofuitscheiding de plafondwaarde van 504,4 miljoen kg licht overschreed.

In tabel 4.2.1 is de mineralenuitscheiding voor een aantal jaren weergegeven. Figuur 4.2.2 toont de verhouding tussen de vastgelegde hoeveelheid fosfaat in het dier en in dierlijke producten en de opgenomen hoeveelheid fosfaat met het voer. De figuur laat zien dat bij de productie van vleeskuikens en vleesvarkens de benutting van fosfor het grootst is. Dit zijn groeiende dieren die de nutriënten vastleggen in vlees en daardoor relatief weinig zogenaamd onderhoudsvoer nodig hebben. Bij melkkoeien is de toegenomen melkproductie per koe een belangrijke verklaring en bij zeugen het lagere fosforgehalte van het voer en de toename van het aantal grootgebrachte biggen per zeug. De benutting van fosfor door legkippen is momenteel vrijwel identiek aan die in 1990. Hoewel de voederconversie bij kooihuisvesting en scharrelhuisvesting is verbeterd, is het gemiddelde voerverbruik per dier toch iets toegenomen. Dit komt door de geleidelijke overgang van kooihuisvesting naar scharrelhuisvesting waardoor meer onderhoudsvoer nodig is. Uitgebreide informatie over de uitscheiding van stikstof en fosfaat is te vinden in de tabel Mestproductie naar diercategorie in de statline-databank op www.cbs.nl. De tabel is opgenomen onder thema Landbouw en onder thema Natuur en milieu.

4.2.1 Mineralenuitscheiding door de Nederlandse veestapel

	Stikstof (N)					Fosfaat (P ₂ O ₅)				
	1990	2000	2010	2016	2017	1990	2000	2010	2016	2017
	mln kg									
Rundvee, excl. vleeskalveren	445	327	282	307	317	118	97	91	94	91
Vleeskalveren	6	13	16	20	20	3	5	6	7	7
Varkens	150	121	106	97	97	69	48	45	39	38
Pluimvee	65	63	65	62	59	33	32	29	29	27
Schape en geiten	20	18	12	11	12	5	5	4	4	4
Pelsdieren en konijnen	0	2	2	3	2	0	1	1	1	1
Paarden en pony's	4	6	7	4	4	1	2	3	2	2
Gehele veestapel	691	549	490	504	512	229	191	179	175	169

4.2.2 P-benutting: vastlegging van fosfor ten opzichte van de opname met het voer



4.3 Gasvormige stikstofverliezen

Tijdens de opslag van mest verandert de samenstelling onder invloed van processen zoals afbraak van organische stof, vervluchtiging van ammoniak en vervluchtiging van overige stikstofverbindingen (N_2 , N_2O , NO) door denitrificatie. De afvoer van stikstof via het spuiwater van luchtwassers is ook tot de verliezen uit dierlijke mest gerekend. Deze stikstof wordt namelijk niet langer beschouwd als dierlijke mest maar als een anorganische meststof, vergelijkbaar met kunstmest.

Bij de toediening van dierlijke mest aan de bodem, inclusief de mest die dieren produceren als ze in de wei lopen, vervluchtigt opnieuw een deel van de aanwezige stikstof in de vorm van ammoniak. Deze toedieningsverliezen zijn niet in tabel 4.3.1 weergegeven. De cijfers in de tabel zijn berekend met de op TAN-gebaseerde rekenmethodiek (Vonk et al., 2018). Door de hogere stikstofuitscheiding is de ammoniakemissie uit stallen en mestopslagen toegenomen ten opzichte van 2016 (tabel 4.3.1). Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de laatste ontwikkelingen op het gebied van emissiearme huisvesting nog niet in de cijfers van 2017 zijn verwerkt. Ook kunnen nieuwe inzichten in emissiefactoren van huisvestingssystemen leiden tot herberekening van emissies.

4.3.1 Stikstofuitscheiding en stikstofverliezen in stal en opslag

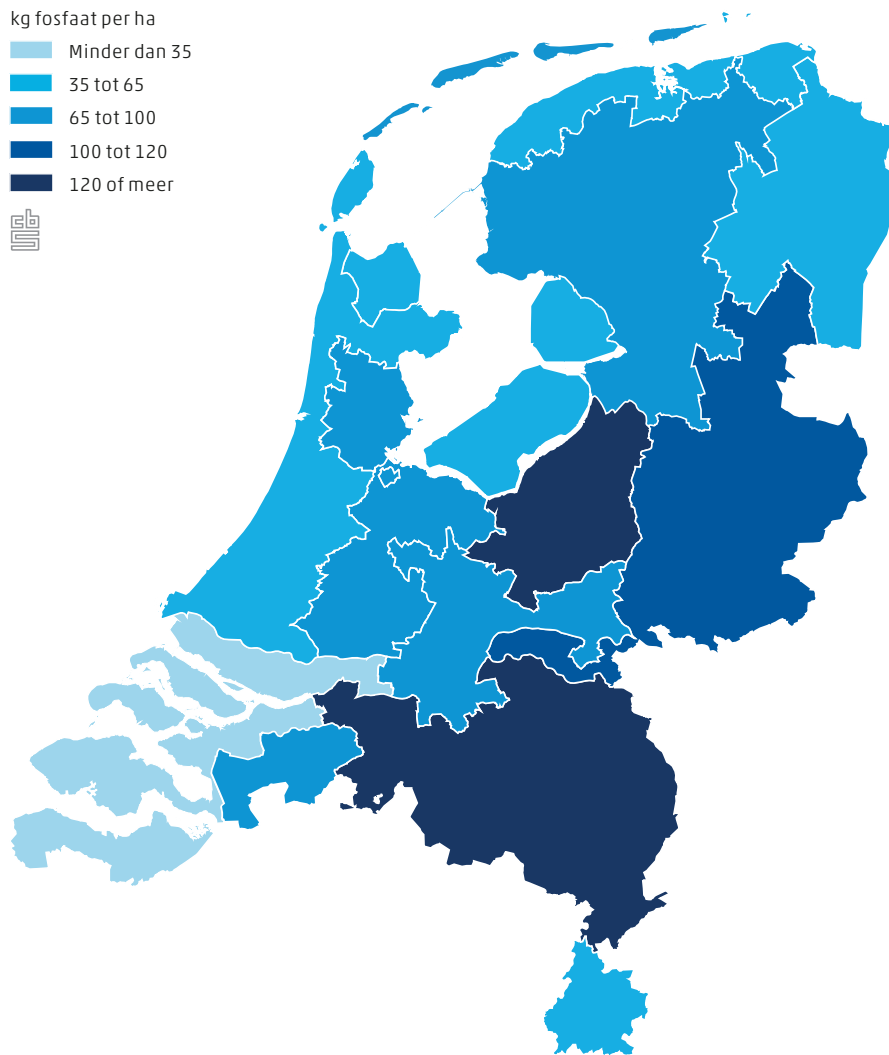
	Gasvormige stikstofverliezen									
	Stikstof-uitscheiding		totaal		ammoniak		overige N-verbindingen ¹⁾		spuiwater luchtwassers	
	2016	2017	2016	2017*	2016	2017*	2016	2017*	2016	2017*
	mln kg N									
Rundvee, excl. vleeskalveren	307	317	29	31	23	24	6,5	6,7	-	-
Vleeskalveren	20	20	3,9	3,8	3,3	3,2	0,5	0,5	0,1	0,1
Varkens	97	97	22	22	10	10	2,3	2,3	9,1	9,1
Pluimvee	62	59	8,5	8,2	7,9	7,7	0,4	0,4	0,2	0,2
Schape en geiten	11	12	1,0	1,1	0,6	0,6	0,4	0,4	-	-
Pelsdieren en konijnen	2,5	2,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	-	-
Paarden en pony's	4,1	4,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,1	0,1	-	-
Gehele veestapel	504	512	65	66	45	46	10	11	9,4	9,4

¹⁾ Verliezen in de vorm van N_2 , NO en N_2O door denitrificatie.

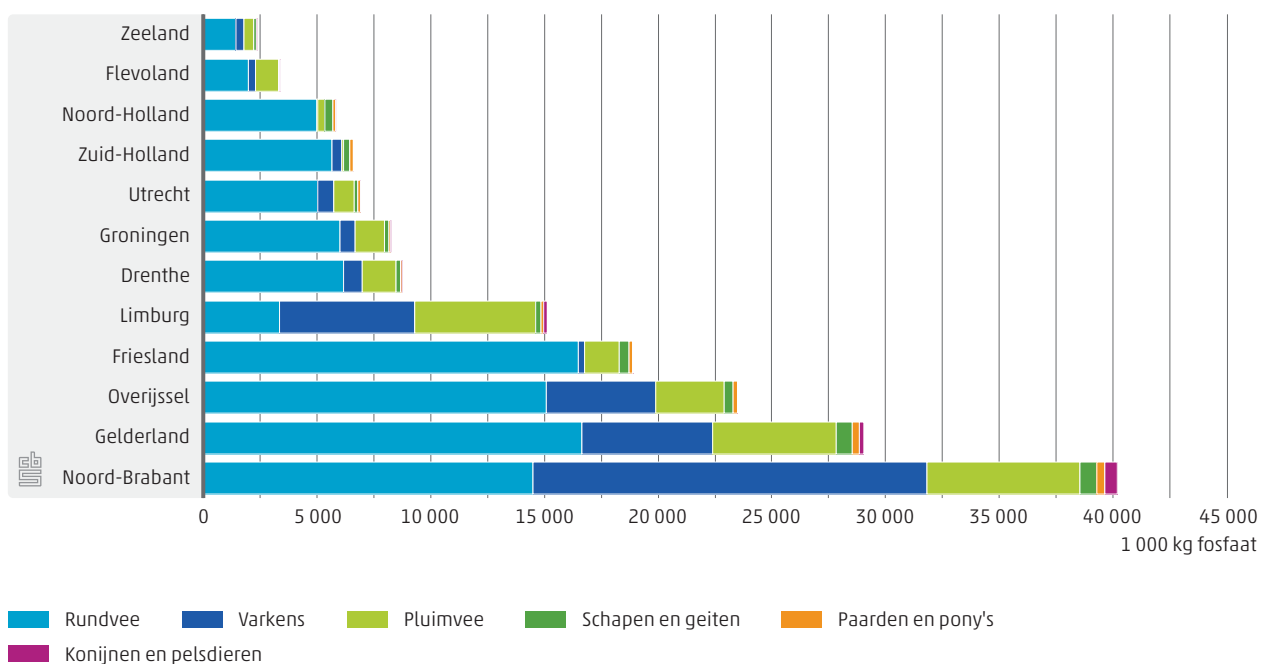
4.4 Regionale verschillen

De gemiddelde fosfaatproductie per hectare cultuurgrond, exclusief glastuinbouw, is gedaald van 98 kg per hectare in 2016 tot 95 kg per hectare in 2017. Zoals bekend zijn er grote regionale verschillen. Traditioneel is de fosfaatproductie in het Westelijk Peelgebied en de Westelijke Veluwe het hoogst en in de Haarlemmermeer en op de Zeeuwse eilanden door de geringe veedichtheid het laagst. Figuur 4.4.1 toont de fosfaatproductie per hectare cultuurgrond per groep van landbouwgebieden. In figuur 4.4.2 is de bijdrage van de verschillende diergroepen te zien in de totale fosfaatproductie per provincie. In alle provincies met uitzondering van Limburg en Noord-Brabant is het aandeel van rundvee in de fosfaatproductie het grootst. In figuur 4.4.3 is de fosfaatproductie weergegeven per hectare cultuurgrond (exclusief glastuinbouw). Uit de figuur blijkt dat Noord-Brabant en Limburg de provincies zijn met de hoogste fosfaatproductie per hectare.

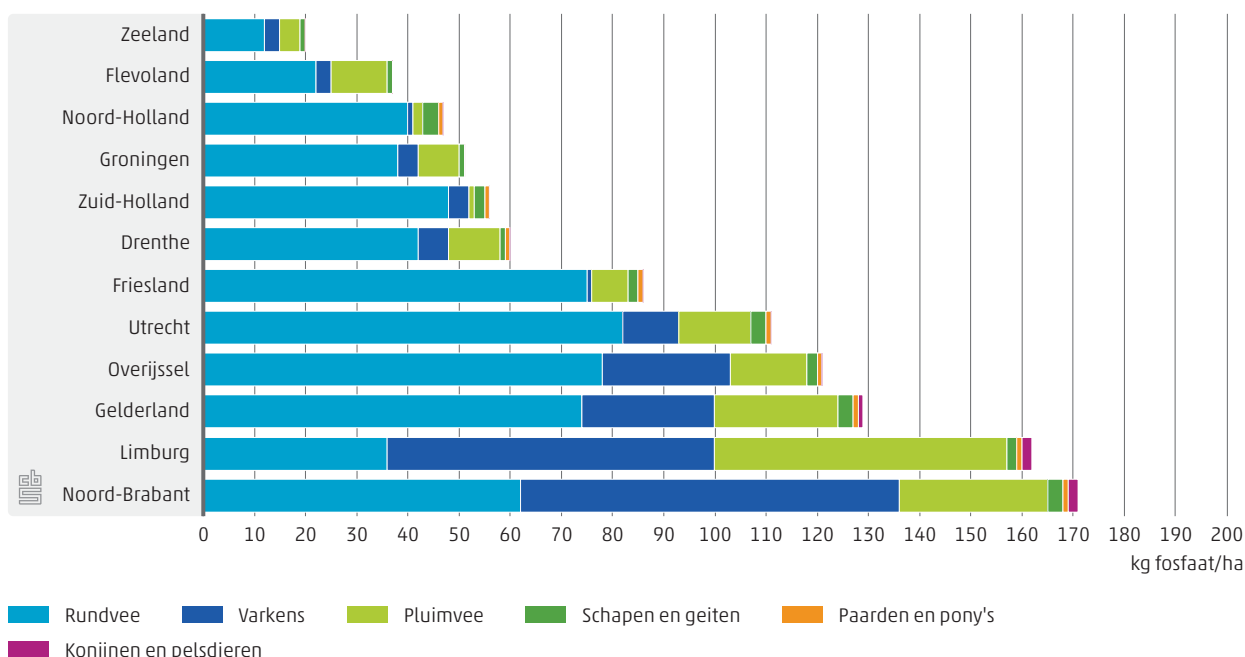
4.4.1 Fosfaatproductie in dierlijke mest per landbouwgebied in 2017



4.4.2 Fosfaatproductie in dierlijke mest naar provincie en diersoort in 2017



4.4.3 Fosfaatproductie in dierlijke mest per hectare cultuurgrond naar provincie en diercategorie in 2017



4.5 Mestproductie en mineralenuitscheiding per bedrijfstype

Landbouwbedrijven worden naar economisch zwaartepunt ingedeeld in bedrijfstypen. In tabel 4.5.1 is voor de hoofdbedrijfstypen de ontwikkeling in de mestproductie en mineralenuitscheiding weergegeven, samen met enkele algemene gegevens zoals het aantal bedrijven en de oppervlakte cultuurgrond. In de periode 1990–2017 is het aantal landbouwbedrijven met meer dan de helft afgenomen. Het aantal bedrijven met staldieren daalde met bijna 75 procent. De oppervlakte cultuurgrond daalde met ruim 10 procent.

De figuren 4.5.2 tot en met 4.5.4 tonen de ontwikkeling van de fosfaatuitscheiding voor achtereenvolgens melkveebedrijven, varkensbedrijven en pluimveebedrijven. Bij alle bedrijfstypen is uit de ontwikkeling van de fosfaatuitscheiding per bedrijf af te leiden dat er sprake is van verdergaande schaalvergroting.

De figuren laten ook de ontwikkeling van de plaatsingsruimte zien. De plaatsingsruimte voor fosfaat is het wettelijk toegestane gebruik van fosfaat in kg per hectare (gebruiksnorm) vermenigvuldigd met de oppervlakte van het areaal in hectare. Voor grasland en bouwland gelden verschillende gebruiksnormen die geleidelijk worden aangescherpt. Met ingang van 2010 zijn de gebruiksnormen voor fosfaat gedifferentieerd naar de fosfaattoestand van de bodem. De gemeten fosfaattoestand is hierbij ingedeeld in een aantal klassen (arm, laag, neutraal of hoog) met een bijbehorende fosfaatgebruiksnorm. Als er geen gegevens zijn over de fosfaattoestand is, in overeenstemming met het

4.5.1 Aantal bedrijven, mestproductie, mineralenuitscheiding en cultuurgrond naar hoofdbedrijfstype

	Mineralenuitscheiding				Cultuurgrond			
	Aantal bedrijven	Mest- productie	stikstof (N)		fosfaat (P ₂ O ₅)		overige cultuurgrond	
			abs.	mld kg	mln kg	1 000 ha		
Totaal bedrijven								
1990	124 903	87,4	691,2	229,1	2 006	1 096	202	707
2000	97 389	75,6	549,1	190,9	1 976	1 010	205	760
2010	72 324	72,2	489,7	178,9	1 872	951	231	691
2016	55 681	78,2	504,3	175,2	1 796	936	207	653
2017	54 840	77,9	512,0	169,0	1 790	928	205	657
Graasdierbedrijven								
1990	59 057	64,0	451,6	124,8	1 125	971	126	28
2000	45 102	53,0	326,9	99,0	1 075	864	146	66
2010	38 024	54,8	298,0	97,0	1 077	849	163	66
2016	27 910	63,1	326,7	100,9	1 046	847	134	64
2017	27 557	62,6	335,4	97,7	1 029	836	133	60
Hokdierbedrijven								
1990	17 233	12,8	146,9	70,1	107	58	34	15
2000	10 444	14,3	161,0	70,6	90	27	14	48
2010	6 479	12,8	158,1	69,4	76	22	16	38
2016	4 837	11,5	151,8	65,2	61	17	14	29
2017	4 650	11,3	148,9	61,9	59	17	14	28
Akkerbouw, tuinbouw, evt. in combinatie met vee²⁾								
1990	48 613	10,7	92,7	34,1	773	67	42	664
2000	41 843	8,2	61,1	21,3	810	119	45	647
2010	27 821	4,6	33,7	12,5	719	80	52	587
2016	22 934	3,7	25,7	9,1	690	72	58	559
2017	22 633	3,9	27,8	9,4	702	75	58	569

¹⁾ Het totaal van blijvend en tijdelijk grasland.

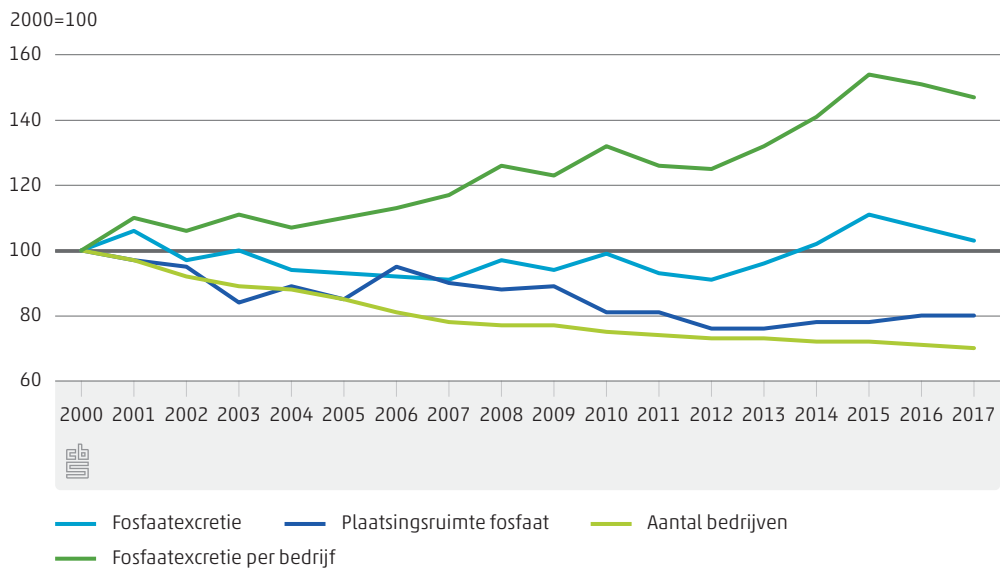
²⁾ Inclusief veeteeltcombinaties.

mestbeleid, uitgegaan van een hoge fosfaattoestand en geldt dus de laagste fosfaat-gebruiksnorm. Globaal is van 50 procent van de cultuurgrond de fosfaattoestand niet bekend. Vooral van bouwland ontbreken gegevens.

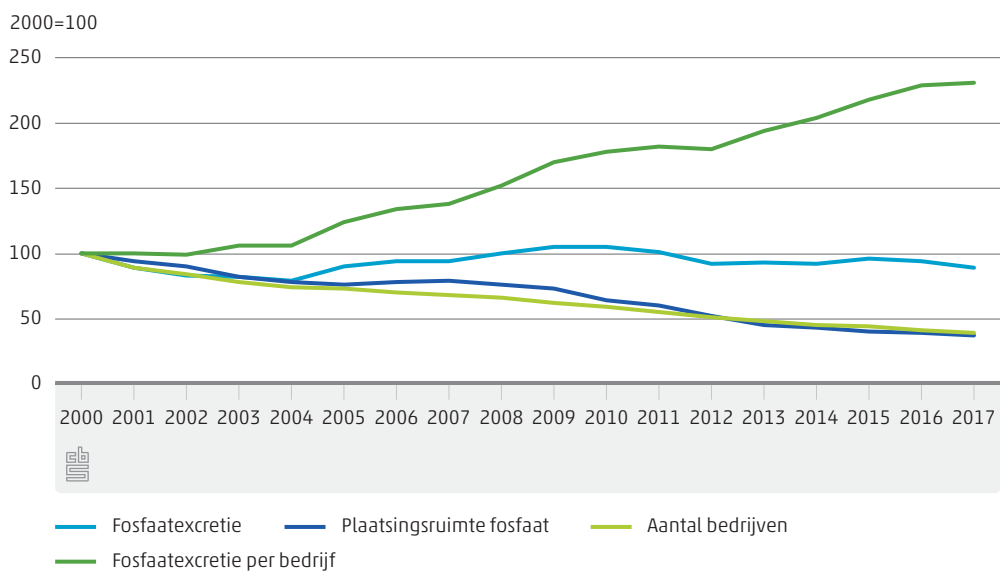
Tot en met 1997 werd de plaatsingsruimte voor fosfaat berekend op basis van een gebruiksnorm voor dierlijke mest. Van 1998 tot en met 2005 werd de plaatsingsruimte afgeleid uit de onttrekking van fosfaat door de afvoer met gewassen plus de toegestane fosfaatverliezen naar de bodem. Sinds 2016 is de plaatsingsruimte opnieuw gebaseerd op gebruiksnormen.

Door de gewijzigde bedrijfstypering worden vanaf 2010 meer bedrijven als varkensbedrijf of als pluimveebedrijf getypeerd dan voorheen. Het aantal hokdiercombinaties en akkerbouw/veeteeltcombinaties is daardoor kleiner geworden. De toename van het aantal varkens- en pluimveebedrijven die voorheen werden getypeerd als hokdiercombinatie of akkerbouw/veeteeltcombinatie zorgt tevens voor een toename van de plaatsingsruimte van die bedrijfstypen. De hertypering is met terugwerkende kracht tot 2000 doorgevoerd. Op nationaal niveau neemt de plaatsingsruimte voor fosfaat jaarlijks af door aanscherping van de gebruiksnormen en door afname van de hoeveelheid cultuurgrond.

4.5.2 Fosfaatuitscheiding van melkveebedrijven



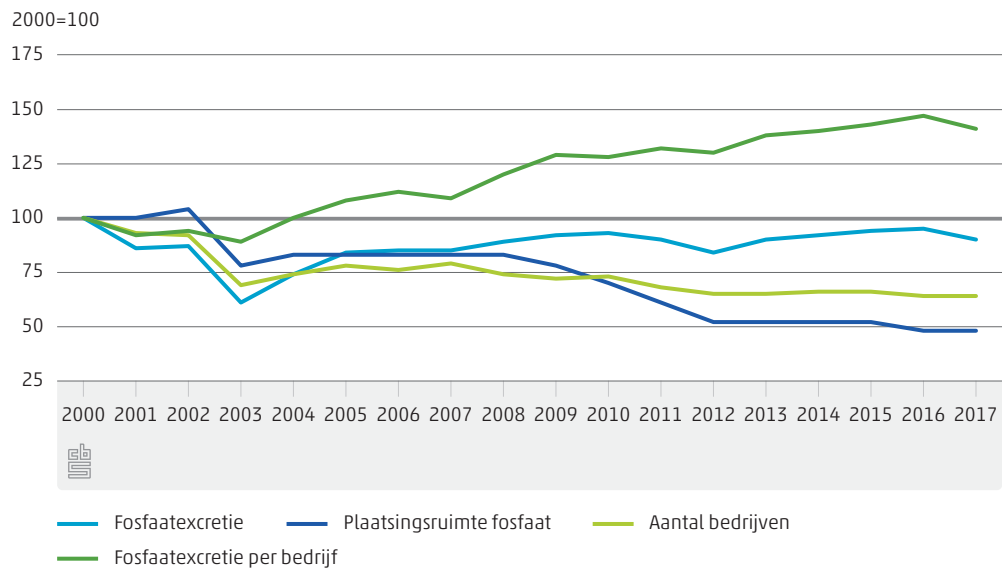
4.5.3 Fosfaatuitscheiding van varkensbedrijven



Nederland mag ook in de periode 2014–2017 op grond van het 5e actieprogramma Nitraatrichtlijn meer dierlijke mest gebruiken per hectare landbouwgrond dan de Nitraatrichtlijn voorschrijft. De hieraan verbonden voorwaarden zijn wel aangescherpt. In plaats van 70 procent moet 80 procent van het bedrijfsareaal bestaan uit grasland en op percelen met zand- of lössgrond in Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg mag 230 kg stikstof per hectare per jaar in de vorm van graasdierenmest gebruikt worden in plaats van 250 kg.

Bij het berekenen van de plaatsingsruimte is uitgegaan van de hiervoor genoemde voorwaarden. De hoeveelheid stikstof in dierlijke mest (stikstofproductie) is berekend

4.5.4 Fosfaatuitscheiding van pluimveebedrijven



door de stikstofuitscheiding te verminderen met stikstofverliezen die optreden in stallen en mestopslagen, inclusief de afvoer van stikstof via het spuiwater van luchtwassers. De verliezen in stallen en mestopslagen zijn berekend volgens de nationale rekenmethodiek voor emissies uit dierlijke mest (zie ook paragraaf 1.5). De gasvormige stikstofverliezen van 2017 zijn nog voorlopige cijfers.

Het overschot aan geproduceerde dierlijke mest wordt bepaald door het verschil tussen productie en plaatsingsruimte voor stikstof en fosfaat en door de verhouding waarin beide mineralen voorkomen in geproduceerde mest. Als de productie van één van beide mineralen groter is dan de plaatsingsruimte voor dierlijke mest betekent dit dat er, zonder mestscheiding, ook een "overschot" is van het andere mineraal dat bepaald wordt door de verhouding waarin beide mineralen voorkomen in de mest. Het saldo aan resterende plaatsingsruimte is in dit geval berekend als het verschil tussen resterende plaatsingsruimte op bedrijven zonder overschot minus het overschot op bedrijven met overproductie.

De fosfaatgebruiksnormen in 2017 zijn niet gewijzigd ten opzichte van 2016. De totale hoeveelheid cultuurgrond is met 6 duizend hectare afgenomen (-0,3%). Het areaal blijvend en tijdelijk grasland daalde met 9 duizend hectare (-0,9%) en het areaal snijmaïs daalde met 2 duizend hectare (-0,8%). Per saldo is in 2017 de plaatsingsruimte voor zowel stikstof als fosfaat vrijwel gelijk gebleven.

In tabel 4.5.5 is de productie van mineralen vergeleken met de plaatsingsruimte voor dierlijke mest.

4.5.5 Mineralenproductie in vergelijking tot de plaatsingsruimte voor dierlijke mest

	Stikstof- productie (N) ¹⁾	Fosfaat- productie (P ₂ O ₅)	Plaatsingsruimte dierlijke mest		Bedrijven zonder over- productie ²⁾	Bedrijven met over- productie ²⁾	Resterende plaatsingsruimte ³⁾	
			stikstof (N)	fosfaat (P ₂ O ₅)			stikstof (N)	fosfaat (P ₂ O ₅)
	mln kg			%			mln kg	
Totaal bedrijven								
2016	439	175	384	134	60	40	-68	-46
2017	446	169	384	135	59	41	-72	-41
Graasdierbedrijven								
2016	294	101	255	87	40	60	-48	-18
2017	301	98	253	87	38	62	-55	-18
w.o. melkveebedrijven								
2016	252	85	208	73	22	78	-49	-16
2017	257	82	207	73	19	81	-53	-16
Hokdierbedrijven								
2016	123	65	11	4	2	98	-116	-62
2017	121	62	10	4	2	98	-113	-58
w.o. varkensbedrijven								
2016	70	36	7	3	3	97	-65	-34
2017	70	35	7	3	3	97	-65	-32
w.o. pluimveebedrijven								
2016	50	27	3	1	0	100	-47	-26
2017	47	25	3	1	1	99	-45	-24
Akkerbouw, tuinbouw, evt. in combinatie met vee ⁴⁾								
2016	22	9	118	43	95	5	95	34
2017	24	9	120	45	95	5	96	35

¹⁾ Stikstofuitscheiding verminderd met gasvormige stikstofverliezen en de afvoer van stikstof via het spuiwater van luchtwassers. De stikstofverliezen zijn berekend met emissiefactoren gebaseerd op TAN.

²⁾ Er is sprake van overproductie als de hoeveelheid stikstof of fosfaat in de mest, op basis van WUM-factoren, groter is dan de plaatsingsruimte voor dierlijke mest.

³⁾ De resterende plaatsingsruimte per mineraal is niet het verschil tussen plaatsingsruimte en productie maar is het verschil tussen resterende ruimte op bedrijven zonder overschot en het overschot op bedrijven met overproductie. Een overschot van bijvoorbeeld fosfaat betekent, zonder mestscheiding, ook een overschot aan stikstof. Negatieve waarden geven aan dat er onvoldoende plaatsingsruimte is voor de geproduceerde mest.

⁴⁾ Inclusief veeteeltcombinaties.

Literatuur

- Bikker, P., M.M. van Krimpen, G.J. Rummelink. (2011). Stikstofverteerbaarheid in voeders voor Landbouwhuisdieren. Intern rapport. Livestock Research – Wageningen UR. Lelystad.
- CBS (2011). Dierlijke mest en mineralen 2009 (C. van Bruggen). CBS, Den Haag/Heerlen.
- CBS (2012a). Dierlijke mest en mineralen 2010 (C. van Bruggen). CBS, Den Haag/Heerlen.
- CBS (2012b). Dierlijke mest en mineralen 2011 (C. van Bruggen). CBS, Den Haag/Heerlen.
- CBS (2013). Dierlijke mest en mineralen 2012 (C. van Bruggen). CBS, Den Haag/Heerlen.
- CBS (2014). Dierlijke mest en mineralen 2013 (C. van Bruggen). CBS, Den Haag/Heerlen.
- CBS (2015). Dierlijke mest en mineralen 2014 (C. van Bruggen). CBS, Den Haag/Heerlen.
- CBS (2016). Dierlijke mest en mineralen 2015 (C. van Bruggen). CBS, Den Haag/Heerlen.
- CBS (2017). Dierlijke mest en mineralen 2016 (C. van Bruggen). CBS, Den Haag/Heerlen.
- KWIN-V (2016). Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2016–2017 KWIN 2.0. Handboek 31. Wageningen Livestock Research.
- Šebek, L. Persoonlijke mededeling (2018). Wageningen Livestock Research. Wageningen.
- Tamminga, S., A.W. Jongbloed, P. Bikker, L. Šebek, C. van Bruggen, O. Oenema. (2009). Actualisatie excretiecijfers landbouwhuisdieren voor forfaits regeling Meststoffenwet. WOt-werkdocument 156, Wageningen.
- Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof, J. Vonk (2015). Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990–2013. WOt-technical report 46, Wageningen.
- Vonk, J., S.M. van der Sluis, A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J.W.H. van der Kolk, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar & G.L. Velthof (2018). Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands – update 2018. Calculations of CH₄, NH₃, N₂O, NO_x, PM₁₀, PM_{2.5} and CO₂ with the National Emission Model for Agriculture (NEMA). WOt-technical report 115. WOt Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- WUM (2010). Gestandaardiseerde berekeningsmethode voor dierlijke mest en mineralen. Standaardcijfers 1990–2008. Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (redactie C. van Bruggen). CBS, PBL, LEI-Wageningen UR, Wageningen UR-Livestock Research, Ministerie van LNV en RIVM. CBS, Den Haag.

Medewerkers publicatie

Auteur

C. van Bruggen