



# Effecten van het mestbeleid op landbouw en milieu

Beantwoording van de ex-postvragen in het kader van de evaluatie van de Meststoffenwet

G.L. Velthof, T. Koeijer, J.J. Schröder, M. Timmerman, A. Hooijboer, J. Rozemeijer, C. van Bruggen en P. Groenendijk



---

# Effecten van het mestbeleid op landbouw en milieu

Beantwoording van de ex-postvragen in het kader van de evaluatie van de Meststoffenwet

G.L. Velthof<sup>1</sup>, T. Koeijer<sup>2</sup>, J.J. Schröder<sup>3</sup>, M. Timmerman<sup>4</sup>, A. Hooijboer<sup>5</sup>, J. Rozemeijer<sup>6</sup>, C. van Bruggen<sup>7</sup> en P. Groenendijk<sup>1</sup>

1 Wageningen Environmental Research

2 Wageningen Economic Research

3 Wageningen Plant Research

4 Wageningen Livestock Research

5 Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)

6 Deltares

7 Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)

Wageningen Environmental Research

Wageningen, januari 2017

---

Rapport 2782  
ISSN 1566-7197


---

Velthof, G.L., T. Koeijer, J.J. Schröder, M. Timmerman, A. Hooijboer, J. Rozemeijer, C. van Bruggen en P. Groenendijk, 2017. *Effecten van het mestbeleid op landbouw en milieu; Beantwoording van de ex-postvragen in het kader van de evaluatie van de Meststoffenwet*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2782. 140 blz.; 43 fig.; 49 tab.; 112 ref.

De Meststoffenwet reguleert de bemesting van landbouwgrond, opdat de belasting van de bodem met stikstof en fosfaat niet leidt tot overschrijding van de normen voor de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater. Artikel 46 van de Meststoffenwet schrijft voor dat ten minste eens in de vijf jaar een evaluatie van de wet plaatsvindt. De ministeries van Economische Zaken (EZ) en Infrastructuur en Milieu (I&M) hebben in het kader van de Evaluatie Meststoffenwet 2016 ex-postvragen gesteld over de ontwikkelingen van mestproductie, bemesting, stikstof- en fosfaatoverschotten, de mestmarkt, mestverwerking, emissies naar oppervlaktewater en atmosfeer, de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater, de kosten van het mestbeleid en de mate van naleving van regels. In dit rapport worden deze vragen beantwoord. De antwoorden worden gebruikt in de synthese van de Evaluatie Meststoffenwet die door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) wordt opgesteld.

Trefwoorden: fosfaat, landbouw, kunstmest, mest, meststoffenwet, mestbeleid, oppervlaktewater, stikstof, waterkwaliteit

Dit rapport is gratis te downloaden van <http://dx.doi.org/10.18174/403643> of op [www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research) (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

 2017 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, E [info.alterra@wur.nl](mailto:info.alterra@wur.nl), [www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research). Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

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

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

Wageningen Environmental Research Rapport 2782 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: Gerard Velthof

---

# Inhoud

	<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>Beantwoording van de vragen</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>Meststoffenwet en Besluit Gebruik Meststoffen</b>	<b>26</b>
	3.1 Meststoffenwet	26
	3.2 Besluit Gebruik Meststoffen	26
	3.3 Wijzigingen sinds 2012	27
	3.4 Implementatie Nitraatrichtlijn in andere landen	30
	3.4.1 Actieprogramma's in omliggende landen	30
	3.4.2 Derogatie	32
<b>4</b>	<b>Trends in mestproductie en gebruik van meststoffen</b>	<b>34</b>
	4.1 Ontwikkeling van dierrechten	34
	4.2 Mestproductie	34
	4.2.1 Aantal dieren	34
	4.2.2 Stikstof- en fosfaatproductie per dier	36
	4.2.3 Totale stikstof- en fosfaatproductie in Nederland	36
	4.2.4 Voerspoor	37
	4.3 Meststoffengebruik	39
	4.3.1 Stikstof	39
	4.3.2 Fosfaat	43
	4.4 Belangrijkste bevindingen	45
<b>5</b>	<b>Ontwikkeling mestmarkt en mestverwerking</b>	<b>47</b>
	5.1 Mestmarkt	47
	5.1.1 Methode	47
	5.1.2 Afzet van mest	47
	5.1.3 Mestplaatsingsgraad	49
	5.1.4 Regionale mestdruk	49
	5.2 Mestverwerking	50
	5.3 Mestopslagcapaciteit	53
	5.4 Belangrijkste bevindingen	53
<b>6</b>	<b>Bodemvruchtbaarheid en gewasopbrengsten</b>	<b>54</b>
	6.1 Methode	54
	6.2 Organische stof	55
	6.2.1 Trends	55
	6.2.2 Balansen van organische stof	56
	6.3 Fosfaattoestand	59
	6.3.1 Nationaal niveau	59
	6.3.2 P-Al-getal op regionaal niveau	61
	6.3.3 Pw-getal op regionaal niveau	62
	6.3.4 P-CaCl <sub>2</sub> op regionaal niveau	62
	6.4 Potentiële stikstofmineralisatie	64
	6.5 Gewasopbrengsten	65
	6.6 Kwaliteitskenmerken van gras en snijmaïs	66
	6.7 Belangrijkste bevindingen	68

---

<b>7</b>	<b>Overschotten en benutting van nutriënten</b>	<b>69</b>
7.1	Stikstof- en fosfaatbalansen van de Nederlandse landbouw	69
7.2	Stikstofoverschotten op LMM-bedrijven	70
7.3	Fosfaatoverschotten op LMM-bedrijven	71
7.4	Variatie in overschotten tussen bedrijven	71
7.5	Benutting van nutriënten	73
7.6	Belangrijkste bevindingen	77
<b>8</b>	<b>Emissies uit de landbouw</b>	<b>78</b>
8.1	Bijdrage van de landbouw aan stikstof- en fosforuitspoeling naar grond- en oppervlaktewater	78
8.1.1	Methode	78
8.1.2	Stikstof- en fosforbelasting van het oppervlaktewater vanuit binnenlandse bronnen	78
8.1.3	Stikstof- en fosforbelasting van het oppervlaktewater afkomstig uit het buitenland	81
8.2	Invloed van ontheffingsregelingen op uit- en afspoeling	81
8.2.1	Effecten van uitstel uitrijdperiode van mest op uit- en afspoeling	81
8.2.2	Alternatieve handelingsperspectieven voor uitstel uitrijdperiode van mest	82
8.3	Gasvormige emissies	83
8.3.1	Methode	83
8.3.2	Ammoniak	83
8.3.3	Broeikasgassen: lachgas en methaan	83
8.4	Zware metalen	85
8.5	Belangrijkste bevindingen	86
<b>9</b>	<b>Kwaliteit grond- en oppervlaktewater</b>	<b>88</b>
9.1	Monitoring van waterkwaliteit	88
9.2	Landelijk Meetnet Effecten Mestbeleid	88
9.2.1	Nitraat	88
9.2.2	Fosfor	92
9.3	Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit	94
9.4	Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater (MNLISO)	95
9.4.1	Trends	95
9.4.2	Landelijke toestand	97
9.5	Kwaliteit van kust- en zeewater	100
9.6	Effect mestbeleid en andere factoren op waterkwaliteit	101
9.6.1	Factoren die uitspoelen van nitraat beïnvloeden	101
9.6.2	Nitraat in uitspoelingswater op melkveebedrijven in de Zandregio	102
9.6.3	Nitraat in uitspoelingswater op akkerbouwbedrijven in de Zandregio	103
9.6.4	Stikstof en fosfaat in oppervlaktewater	105
9.7	Sulfaatconcentratie in grond- en oppervlaktewater	107
9.8	Belangrijkste bevindingen	109
<b>10</b>	<b>Kosten en baten van mestafzet</b>	<b>111</b>
10.1	Methode	111
10.2	Brutokosten van mestafzet in 2013	112
10.3	Brutobaten van mestafzet in 2013	112
10.3.1	Afzetruimte mest	112
10.3.2	Besparing kunstmestkosten	112
10.3.3	Totale baten voor de landbouwsector	113
10.4	Brutokosten van mestafzet in 2015	113
10.4.1	Bruto baten in 2015	114
10.4.2	Nettokosten en baten voor de landbouwsector	114
10.5	Belangrijkste bevindingen	115

---

<b>11</b>	<b>Naleving</b>	<b>116</b>
11.1	Inleiding	116
11.2	Gebruiksnormen/verantwoordingsplicht	116
11.3	Gebruiksvoorschriften	118
11.4	Dierrechten	118
11.5	Regels rond mesttransport	119
11.6	Uitvoeringslasten van handhaving	120
11.7	(Voor)genomen maatregelen fraudebestrijding	120
11.7.1	Onafhankelijke monsterneming vaste mest	120
11.7.2	Risicoanalyse van uitzonderingen op hoofdregels mesttransport	121
11.7.3	BIBOB Zwaardere toets bij toetreding intermediair	121
11.7.4	Extremes stikstof- en fosfaatconcentraties in mestmonsters	121
11.7.5	Constructies met rechtspersonen	121
11.7.6	Overige maatregelen	122
11.8	Belangrijkste bevindingen	122
<b>12</b>	<b>Synthese en aanbevelingen</b>	<b>123</b>
12.1	Synthese	123
12.2	Aanbevelingen voor volgende evaluaties	124
	<b>Literatuur</b>	<b>126</b>
	<b>Bijlage 1 Offertezoek ex post</b>	<b>134</b>
	<b>Bijlage 2 Ex-postvragen</b>	<b>136</b>

---



---

# Samenvatting

## **De Nitraatrichtlijn en de Meststoffenwet**

De Meststoffenwet reguleert de bemesting van landbouwgrond, opdat de belasting van de bodem met stikstof en fosfaat niet leidt tot overschrijding van de normen voor de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater. De Nitraatrichtlijn (91/676/EEG) wordt in Nederland via de Meststoffenwet geïmplementeerd. De Nitraatrichtlijn heeft als doelstelling het verminderen en voorkomen van waterverontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen. Artikel 46 van de Meststoffenwet schrijft voor dat ten minste eens in de vijf jaar een evaluatie van de wet plaatsvindt. Het ministerie van Economische Zaken (EZ) heeft, samen met het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M), aan Wageningen University & Research, Deltares, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) gevraagd de ex-postvragen voor de evaluatie van de Meststoffenwet 2016 te beantwoorden. De antwoorden op deze ex-postvragen worden samen met de resultaten uit de ex-ante-evaluatie en het belevingsonderzoek gebruikt in de synthese van de Evaluatie Meststoffenwet die door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) wordt opgesteld.

Belangrijke wijzigingen in de Meststoffenwet sinds de laatste evaluatie in 2012 betreffen de aanpassingen van dierlijke forfaits, aanscherping van een deel van de gebruiksnormen voor fosfaat, stikstof en dierlijke mest, verhoging van de stikstofnormen voor grasland op kleigrond, een verbod op het gebruik van kunstmestfosfaat op derogatiebedrijven, de invoering van de Wet verantwoorde groei melkveehouderij en de Algemene maatregel van bestuur grondgebondenheid melkveehouderij en de invoering van het stelsel van verplichte mestverwerking.

Tussen landen bestaan soms grote verschillen in maatregelen in actieprogramma's, voorgeschreven voor uitvoering van de Nitraatrichtlijn. Deze verschillen zijn deels verklaarbaar vanuit verschillen in landbouwsysteem, klimaat en bodemeigenschappen, maar voor een deel kunnen verschillen niet door deze factoren worden verklaard. De derogatie van Nederland omvat het grootste aantal bedrijven en het grootste (absoluut en relatief) areaal landbouwgrond met een derogatie in vergelijking tot andere landen.

## **Mestproductie, bemesting en mestverwerking**

Sinds de invoering van het gebruiksnormenstelsel in 2006 schommelt de berekende stikstofuitscheiding door landbouwdieren in Nederland tussen de 460 en 500 miljoen kg per jaar en de berekende fosfaatuitscheiding tussen de 160 en 179 miljoen kg per jaar. Nederland heeft in het kader van de Nitraatrichtlijn een derogatie gekregen om meer mest te mogen toedienen dan de 170 kg stikstof per ha uit de Nitraatrichtlijn. Een van de eisen die de Europese Commissie hierbij heeft gesteld, is dat de totale fosfaat- en stikstofuitscheiding door landbouwhuisdieren wordt begrensd op het niveau van 2002 (de fosfaat- en stikstofplafonds). De berekende fosfaatproductie overschreed in de periode 2008-2010 en in 2015 het fosfaatplafond van 172,9 miljoen kg. Het stikstofplafond van 504,4 miljoen kg is in de periode 2006-2015 nooit overschreden. Het aantal landbouwdieren stijgt de laatste jaren: het aantal melkkoeien is 7% hoger in 2015 dan in 2012, het aantal varkens is 3% hoger in 2015 dan in 2012 en het aantal stuks pluimvee is 12% hoger in 2015 dan in 2012. Het aantal schapen en geiten is met 2% afgenomen in de periode 2012-2015.

In de periode 2005 tot 2014 is de gemiddelde stikstofaanvoer naar landbouwgrond met dierlijke mest stabiel gebleven (in 2014 gemiddeld 190 kg per ha) en is die van kunstmest gedaald van gemiddeld 135 kg per ha in 2005 naar 104 kg per ha in 2014. Het totale stikstofgebruik in akkerbouwbedrijven uit het Landelijk Meetnet Effecten Mestbeleid (LMM) bleef vrijwel ongewijzigd vanaf 2006. In 2014 dienden de akkerbouwers uit dit meetnet gemiddeld 229 kg stikstof per ha toe, waarvan 126 kg via kunstmest, 80 kg via dierlijke mest en 23 kg via overige organische meststoffen. De gemiddelde stikstofgift op melkveebedrijven uit LMM ligt sinds 2006 op een relatief stabiel niveau van ongeveer 350 kg per ha per jaar, waarvan ongeveer 230 kg per ha als dierlijke mest en 120 kg per ha als kunstmest.

---

In de periode 2005 tot 2014 is de gemiddelde fosfaataanvoer via dierlijke mest naar landbouwgronden iets afgenomen van gemiddeld 74 kg per ha per jaar in 2005 tot 69 kg per ha per jaar in 2014. De hoeveelheid fosfaatkunstmest die per jaar wordt toegediend, is sterk afgenomen: van 24 kg fosfaat per ha in 2005 naar 6 kg fosfaat per ha. Deze afname in gebruik is het gevolg van aanscherping van de fosfaatgebruiksnormen en het verbod op het gebruik van fosfaatkunstmest op derogatiebedrijven. De afzet van fosfaat (berekend op basis van excretieforfaits uit de Meststoffenwet) op het eigen bedrijf was tussen 2006 en 2009 vrijwel stabiel, met 92 à 93 miljoen kg fosfaat en daalde daarna naar 82 miljoen kg fosfaat in 2015. De export van mest is gestegen met meer dan 20 miljoen kg fosfaat in de periode 2006 tot 2015. De toename van de export in 2014 en 2015 bestaat vrijwel uitsluitend uit gescheiden dikke fracties van rundvee- en varkensmest.

Volgens berekening was 45 miljoen kg mestverwerkingscapaciteit beschikbaar in 2015. Dit was voldoende om te voldoen aan de wettelijke mestverwerkingsplicht voor 2015 (28 miljoen kg fosfaat). Deze verwerkingscapaciteit is ook voldoende voor de verwerking van 41 miljoen kg fosfaat, die volgens de CDM in 2017 nodig is voor evenwicht op de mestmarkt indien alle fosfaatplaatsingsruimte wordt benut door mest (mestplaatsingsgraad van 100%). Bij mestplaatsingsgraden die in de praktijk momenteel worden gerealiseerd, is de mestverwerkingsopgave volgens CDM 51 miljoen kg fosfaat en is de mestverwerkingscapaciteit niet voldoende.

In 2012 is de verplichte minimale opslagcapaciteit met een maand verlengd tot zeven maanden. In 2014 beschikte 88% van de melkveebedrijven, 90% van de varkenshouderijen en 77% van de vleeskalverenbedrijven over faciliteiten om ten minste zeven maanden lang alle geproduceerde mest op te slaan. Bedrijven die kunnen aantonen dat mest op verantwoorde wijze wordt verwijderd of toegepast, hoeven niet te beschikken over een opslagcapaciteit van zeven maanden.

### **Bodemvruchtbaarheid en gewasopbrengsten**

Er zijn analyses uitgevoerd van trends in gehalte aan organische stof, de fosfaattoestand (P-Al-getal, Pw-getal en gehalte aan P-CaCl<sub>2</sub>) en stikstofmineralisatie (potentiële stikstofmineralisatie). De trends van het gehalte aan organische stof in bodemmonsters in de periode 1985 tot 2015 laten gemiddeld een stabiele tot stijgende trend zien voor grasland, bouwland (akkerbouw) en maïsland. Een nadere analyse van trends in de periode 2005-2015 voor combinaties van gewasgroep (grasland, bouwland, akkerbouw) en grondsoort (dekzand, rivierklei, zeeklei, dalgrond, löss en veen en kleilig veen) laat ook geen daling zien en een daling is ook niet zichtbaar indien de trends op het niveau van combinaties van gewasgroep-grondsoort-landbouwgebied worden geanalyseerd. De stikstoflevering door mineralisatie van organische stof in de bodem (bepaald als de potentiële mineralisatie) is gemiddeld in Nederland iets gedaald in bouwland en iets gestegen in grasland in de periode 2010-2015, maar de veranderingen zijn klein.

De fosfaattoestand in landbouwgronden uitgedrukt in het P-Al-getal, de wettelijke indicator voor fosfaattoestand van grasland, is gemiddeld stabiel gebleven in de periode 2005-2015. Dit correspondeert met het feit dat er tot 2014 gemiddeld nog steeds sprake was van een fosfaatoverschot op de bodembalans van landbouwbedrijven. De indicatoren voor mobiele fracties van fosfaat (Pw-getal, dat de wettelijk indicator voor bouwland is, en P-CaCl<sub>2</sub>) laten voor verschillende combinaties van gewas-grondsoort wel gemiddeld een daling zien in de periode 2005-2015, vaak bij een ruime tot hoge fosfaattoestand. Deze daling wordt waarschijnlijk veroorzaakt door afnemende fosfaatbemesting en fosfaatoverschotten, die vanaf 2014 vaak negatief zijn. De dalende fosfaatoverschotten in de bodem worden veroorzaakt door afnemende fosfaatgiften en toenemende gewasopbrengsten. Hierbij moet worden opgemerkt dat de daling van de fosfaattoestand vaak optreedt bij gemiddeld een ruime tot hoge fosfaattoestand, waarbij volgens het landbouwkundig bemestingsadvies amper hoeft te worden bemest. Veeljarige veldproeven laten zien dat de bodem veel fosfaat nalevert. Over langere tijd, enige tientallen jaren, is de fosfaattoestand bij evenwichtsbemesting in deze proeven op afdoende peil gebleven.

Gemiddeld namen de gewasopbrengsten in de periode 2006-2014 jaarlijks met 1,7% toe op zandgronden en met 1,6% op kleigrond. Alleen de opbrengststijging van zomergerst en zetmeelaardappelen bleef achter bij de autonome opbrengststijging in rassenproeven. Groentegewassen ontbreken in deze analyse. De opbrengst van grasland in Noord- en West-Nederland bleef stabiel in de periode 2006-2014 en steeg significant in Zuid- en Oost-Nederland. Uit de geanalyseerde gegevens blijkt dat het mestbeleid

---

in de periode 2006-2014 gemiddeld niet heeft geleid tot een lagere opbrengst van akkerbouwgewassen, snijmais en grasland.

### **Belasting van het milieu met stikstof en fosfaat**

Het stikstofoverschot op de bodembalans van de Nederlandse cultuurgrond is afgenomen van gemiddeld 212 miljoen in de periode 2008-2011 tot gemiddeld 185 miljoen in de periode 2012-2014. Het fosfaatoverschot op de bodembalans is sterk afgenomen en in 2015 is in Nederland de fosfaataanvoer en -afvoer naar landbouwgronden gemiddeld in evenwicht. De stikstofbenutting in de Nederlandse landbouw in de periode 2012-2014 bedraagt gemiddeld 50% en de fosfaatbenutting 89%. De benutting van stikstof en fosfaat in de plantaardige productie is respectievelijk 62% en 92% in de periode 2012-2014.

Regionale wateren en Rijkswateren worden door verschillende binnenlandse bronnen van nutriënten belast, zoals Rioolwaterzuiveringsinstallaties, industriële lozingen, atmosferische depositie, riooloverstorten, verkeer en vervoer, consumenten en overige emissies. De berekende nutriëntenbelasting van regionale wateren en een deel van de Rijkswateren door de landbouw is afgenomen van gemiddeld 77 miljoen kg stikstof en 4,8 miljoen kg fosfor per jaar in de periode 1998-2005, tot 51 miljoen kg stikstof en 4,0 miljoen kg fosfor per jaar in de periode 2006-2013. De relatieve bijdrage van de landbouw aan de totale belasting van regionale wateren en een deel van de Rijkswateren uit binnenlandse bronnen is voor stikstof 63% en voor fosfor 55% in de periode 2006-2013.

Het uitstellen van de uitrijdperiode van mest van 1 september naar 15 september verlaagt de stikstofopname door een groenbemester met ongeveer 20 kg per ha, indien het vanggewas twee weken later worden gezaaid door dit uitstel. Berekeningen laten zien dat verlenging van de uitrijdperiode van mest met 15 dagen leidt tot een beperkte toename van uit- en afspoeling op bedrijfsniveau. Het risico op meer uit- en afspoeling is groter op zand (toename nitraatconcentratie met 2,5 mg N per liter in grondwater op het perceel waar mest wordt uitgereden) dan op klei (toename nitraatconcentratie minder dan 1 mg N per liter), is groter bij gebruik van kunstmest en drijfmest dan bij gebruik van vaste mest, en is groter op bouwland dan op grasland. Deze inschattingen kunnen niet gevalideerd worden met resultaten van proeven of metingen op praktijkbedrijven in het Landelijk Meetnet Mestbeleid (LMM).

Maatregelen uit de Meststoffenwet hebben volgens berekeningen geleid tot een reductie van de ammoniakemissie met 34 miljoen kg ammoniak sinds 1995 (reductie met 22%). Deze reductie is vóór 2010 gerealiseerd en is voornamelijk te danken aan verbranding van pluimveemest (geen emissie bij aanwenden van pluimveemest) en het lagere eiwitgehalte van het rantsoen van melkvee (lager stikstofgehalte in mest). De Meststoffenwet heeft volgens berekeningen geleid tot een reductie van de broeikasgasemissie met 2578 miljoen CO<sub>2</sub>-equivalenten sinds 1995 (reductie met 12%). Deze reductie is gerealiseerd vóór 2010. De lachgasemissie is met 33% afgenomen en de methaanemissie is iets toegenomen (2,5%) ten opzichte van 1995 door maatregelen uit de Meststoffenwet.

### **Kwaliteit grond- en oppervlaktewater**

In de Zandregio van LMM nam de gemiddelde nitraatconcentratie in het uitspoelingswater van landbouwbedrijven af van 63 mg per liter in de periode 2008-2011 tot 54 mg per liter in de periode 2012-2015. De nitraatconcentratie in het bovenste grondwater van zandgronden neemt sinds 2012 niet meer duidelijk af. De gemiddelde nitraatconcentratie in het bovenste grondwater is hoger in Zand-zuid (75-80 mg nitraat per liter in de laatste jaren) dan in Zand-midden en Zand-noord (lager dan 50 mg nitraat per liter). In de Kleiregio nam de gemiddelde nitraatconcentratie in uitspoelingswater iets af van 25 mg per liter in de periode 2008-2011 tot 19 mg per liter in periode 2012-2015. De nitraatconcentraties in bodemvocht in de Lössregio laat een dalende trend zien en nadert 60 mg nitraat per liter in 2015. De nitraatconcentratie in het uitspoelingswater in de Veenregio (8 mg nitraat per liter in de periode 2012-2015) is constant gebleven ten opzichte van de periode 2008-2011.

Op melkveebedrijven nam de nitraatconcentratie in de Zandregio af van gemiddeld 46 mg nitraat per liter in 2008-2011 naar 40 mg per liter 2012-2015. Het stikstofoverschot van melkveebedrijven op zandgrond nam niet af in de periode 2012-2014. Modelberekeningen laten zien dat de daling in

---

nitraatconcentratie voor melkveehouderij op zandgrond in de monitoring in LMM niet zijn veroorzaakt door veranderingen in het weer. Afname van na-ijling van stikstofmineralisatie uit bemesting met dierlijke mest in het verleden en uit organische stof in de bodem en afname van beweiding zijn mogelijke oorzaken voor de daling van de nitraatconcentratie in het grondwater van melkveehouderijbedrijven zonder dat het stikstofoverschot op de bodembalans daalt. De gemiddelde nitraatconcentratie in het bovenste grondwater van akkerbouwbedrijven in de Zandregio stijgt iets (van 78 mg nitraat per liter in 2008-2011 naar 86 mg per liter 2012-2015), terwijl de stikstofoverschotten dalen. De lichte stijging in nitraatconcentratie is waarschijnlijk veroorzaakt door een wijziging van de groep akkerbouwbedrijven in LMM en niet door andere factoren, zoals het weer.

De concentraties van stikstof en fosfor in het oppervlaktewater in de door landbouw beïnvloede wateren dalen. Het aantal meetlocaties dat aan de door waterschappen gehanteerde waterkwaliteitseisen voldoet voor stikstof, varieert sterk per jaar (variërend tussen de 36% in 2012 en 2014 en 52% in 2013). Deze variaties worden veroorzaakt door verschillen in de hoeveelheid neerslag tussen jaren. Voor fosfor voldoet ongeveer de helft van de locaties aan de waterkwaliteitseisen die waterschappen hanteren (variërend tussen de 46% in 2012 en 2014 en 59% in 2013). De dalende trends in stikstof- en fosfaatconcentraties zullen (deels) zijn veroorzaakt door maatregelen uit het mestbeleid, zoals de gebruiksnormen van stikstof, fosfaat en dierlijke mest en uitrijdperioden voor het toedienen van mest.

### **Kosten en naleving**

De berekende totale nettojaarkosten voor mestafzet bedragen in 2015 159 miljoen euro. Hiervan bedragen de kosten voor afzet van mest door de veehouderijsectoren 386 miljoen euro en de baten voor de akkerbouw, extensieve veehouderij en tuinbouw voor acceptatie van mest en besparing van kunstmest 227 miljoen euro. De kosten en baten van het mestbeleid voor andere sectoren zijn niet gekwantificeerd.

De mestafzetkosten zijn fors gestegen en de fraudeprikkel is daarmee toegenomen. Volgens NVWA en RVO.nl zouden bedrijven vooral frauderen door fictieve afvoer te creëren. Dit gebeurt onder andere door mestmonsters, -gewichten en -voorraden te manipuleren of door de mest alleen administratief af te zetten (fictieve export). De exacte omvang van de fraude is niet bekend. Het aantal opgelegde boetes voor onjuiste toepassing van gebruiksnormen was 158 in 2012 en 162 in 2013. In 2015 zijn 258 van de 588 fysieke controles op gebruiksnormen niet akkoord bevonden, omdat de administratieve bescheiden niet in orde waren of omdat de gebruiksnorm was overschreden. Omdat deze controles vooral select zijn, kan op basis van deze cijfers geen uitspraak worden gedaan over de mate van naleving. Er worden jaarlijks zo'n 1000 controles uitgevoerd over de naleving rond mesttransport waarvan gemiddeld zo'n 10% niet akkoord wordt bevonden. De aard van de overtredingen is divers. De totale uitvoeringslasten voor NVWA en RVO.nl samen voor handhaving van de mestwetgeving waren 28 miljoen euro in 2014 en 31,1 miljoen euro in 2015.

### **Synthese**

De stikstof- en fosfaatgebruiksnormen uit de Meststoffenwet zijn erop gericht om de aan- en afvoer van stikstof en fosfaat naar landbouwgronden in evenwicht te brengen en daarmee de verliezen naar grond- en oppervlaktewater te beperken. De aan- en afvoer van stikstof en fosfaat naar landbouwgronden is sinds 2006 beter in evenwicht gebracht door enerzijds een lagere stikstof- en fosfaatbemesting en anderzijds een hogere gewasopbrengst. De nitraatconcentraties in grondwater en de stikstofconcentratie in oppervlaktewater zijn gedaald, maar de laatste vier jaar is er geen sprake meer van een duidelijke afname. Op veel plaatsen in Nederland wordt nog niet voldaan aan de doelstellingen voor nitraat en stikstof in grond- en oppervlaktewater. De effecten van de aanscherping van de stikstofgebruiksnormen in 2015 in Zand-zuid en de Lössregio zijn echter nog niet bekend. Gemiddeld is de fosfaataanvoer via meststoffen in evenwicht met de afvoer via het geoogste gewas. In een deel van de landbouw zijn de fosfaatoverschotten negatief en bij sommige combinaties van grondsoorten en gewassen is sprake van een daling van de labiele fosfaatfracties (Pw-getal en P-CaCl<sub>2</sub>-gehalte) in de bodem. De daling treedt meestal op in grond met een ruime tot hoge fosfaattoestand. Een daling van de fosfaattoestand zal (op termijn) leiden tot een lagere fosfaatuitspoeling naar het oppervlaktewater. Er is sprake van een dalende trend van de fosforconcentratie in het oppervlaktewater, maar de fosforconcentratie voldoet op veel plaatsen niet

---

aan de door waterschappen gehanteerde waterkwaliteitseisen. Een negatieve fosfaatbalans kan op termijn ook leiden tot opbrengstreductie voor gronden die onder fosfaattoestand 'neutraal' of 'voldoende' komen. Dit is afhankelijk van de fosfaattoestand, het gewas en de grondsoort. De stijging in opbrengst sinds 2006 laat zien dat de aanscherping van de fosfaatgebruiksnormen gemiddeld niet heeft geleid tot opbrengstreductie. Belangrijk hierbij is de nalevering van fosfaat uit de bodem. Uit langjarige fosfaatexperimenten blijkt dat die zeer lang door kan gaan en dat over enige tientallen jaren de fosfaattoestand bij evenwichtsbemesting op een afdoende peil blijft.

De druk op de mestmarkt is de laatste jaren sterk toegenomen. De kosten van mestafzet zijn daardoor ook toegenomen. De berekende mestverwerkingscapaciteit (inclusief export van mest) voor 2015 zou voldoende geweest zijn om te voldoen aan de wettelijke mestverwerkingsplicht. NVWA en RVO.nl geven aan dat de fraudeprikkel is toegenomen door druk op de mestmarkt. De grootte van de fraude is op basis van de beschikbare informatie niet in beeld te brengen. Er is een aparte studie uitgevoerd door PBL en enkele andere instituten in het kader van de Evaluatie Meststoffenwet om de overbemesting en de effecten hiervan op de waterkwaliteit te kwantificeren. De resultaten worden door PBL in het syntheserapport van de evaluatie meststoffenwet opgenomen.

### **Aanbevelingen voor volgende evaluaties**

De Meststoffenwet wordt elke 4 à 5 jaar geëvalueerd en voor beantwoording van ex-postvragen is het belangrijk dat er consistente tijdreeksen beschikbaar zijn met gegevens. Tijdens de beantwoording van ex-postvragen zijn verschillende aandachtspunten rond data geconstateerd, zoals voor trends in kunstmestgebruik, berekeningen voor onderdelen van de mestmarkt en verschillen in methoden die worden toegepast voor trendanalyse en interpretatie van waterkwaliteitsgegevens. Er is sprake van drie terreinen, te weten beleid – emissies – impact, die door dataproblemen en inconsistenties onvoldoende aan elkaar gerelateerd kunnen worden. Verder zou er meer aandacht moeten worden besteed aan ontwikkelingen buiten de Meststoffenwet, zoals economie, GLB, ander beleid (bijvoorbeeld PAS), beweiding en effecten hiervan op waterkwaliteit. Het wordt aanbevolen om deze aandachtspunten na oplevering van deze evaluatie van de Meststoffenwet nader te beschouwen, zodat er voor de volgende evaluatie consistente datareeksen en methoden beschikbaar zijn.



---

# 1 Inleiding

De Meststoffenwet reguleert de bemesting van landbouwgrond, opdat de belasting van de bodem met stikstof en fosfaat niet leidt tot overschrijding van de normen voor de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater. De Nitraatrichtlijn (91/676/EEG)<sup>1</sup> wordt in Nederland via de Meststoffenwet geïmplementeerd. De Nitraatrichtlijn heeft als doelstelling het verminderen en voorkomen van waterverontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen. Hiertoe moet het nitraatgehalte in grond- en oppervlaktewater minder dan 50 mg nitraat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) per liter bevatten (de drinkwaternorm) en moet eutrofiëring van oppervlaktewater worden teruggedrongen en voorkomen. De maatregelen die voortvloeien uit de Nitraatrichtlijn dragen bij aan de doelstelling van de Kaderrichtlijn Water<sup>2</sup>. De Kaderrichtlijn Water heeft als doel het verbeteren van de kwaliteit van grondwater- en oppervlaktewater, zodat het water chemisch en ecologisch (weer) gezond wordt.

Artikel 46 van de Meststoffenwet schrijft voor dat ten minste eens in de vijf jaar een evaluatie van de wet plaatsvindt. Het doel van de evaluatie is het nagaan van de doeltreffendheid van de Meststoffenwet en de effecten ervan in de praktijk. Het ministerie van Economische Zaken (EZ) heeft, samen met het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M), aan Wageningen University & Research, Deltares, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) gevraagd om de ex-postvragen voor de Evaluatie Meststoffenwet te beantwoorden. Het ministerie van EZ heeft hierbij aangegeven dat het gebruik van openbare bronnen, zoals de Nitraatrichtlijnrapportage (Fraters *et al.*, 2016), het uitgangspunt moet zijn bij beantwoording van de vragen. Het ministerie van EZ heeft daarnaast NVWA en RVO.nl verzocht om een aantal vragen over naleving te beantwoorden, die in de vorm van hoofdstuk 11 hier zijn opgenomen.

De vragen zijn door bovengenoemde instellingen in notities beantwoord. Daarnaast heeft Eurofins Agro in het kader van deze evaluatie een analyse gemaakt van de trends in bodemvruchtbaarheid van landbouwgronden (Brolsma *et al.*, 2016). De notities zijn beschikbaar op de website van PBL (Evaluatie Meststoffenwet). De volgende notities zijn opgeleverd:

- Boekel van, E. en P. Groenendijk (2016) Vraag 11a. Evaluatie Meststoffenwet ex post. Wat is de absolute en relatieve bijdrage van de landbouw aan de totale nutriëntenemissies in het landelijke gebied. Wageningen Environmental Research.
- Brolsma, K., E. Ton, en Reijneveld (2016) Bodemvruchtbaarheid in Nederland over de periode 2005–2015. Trends in de chemische, de fysische en de biologische bodemvruchtbaarheid per LEI gebied voor elke grondsoort en per sector. Eurofins Agro, Wageningen.
- Groenendijk, P. (2016) Duiding van trends in uit- en afspoeling. Wageningen Environmental Research.
- Hooijboer, A. (2016) Nitraatuitspoeling, N-overschot, verschillen tussen regio's en tussen gewassen. RIVM.
- Koeijer, T.J., de, H.H. Luesink en H. Prins (2017) Dieraantallen, mestproductie, mestmarkt en kosten mestafzet, Wageningen, Wageningen Economic Research, report 2017-002.
- Prins, H., C.H.G. Daatselaar en T.J. de Koeijer (2017) Bemesting en bodemoverschotten van stikstof en fosfaat 1991-2014, Wageningen, Wageningen Economic Research, report 2017-001.
- Schröder, J.J., G.L. Velthof, C. van Bruggen, C. Daatselaar, T. de Koeier, H. Prins en K.J. Wolswinkel (2016) Ontwikkeling van gewasopbrengsten in relatie tot gewijzigde gebruiksnormen, Evaluatie Meststoffenwet 2016. Wageningen Plant Research, Business Unit Agrosysteemkunde.
- Schröder, J.J. en D. Fraters (2016) Ontheffingsregeling voor uitrijdperiode van dierlijke mest en inzaaiplicht van groenbemesters, Evaluatie Meststoffenwet 2016. Wageningen Plant Research, Business Unit Agrosysteemkunde.
- Timmerman, M. (2016) Ontwikkeling van de mestverwerkingscapaciteit in Nederland. Achtergrond-document bij de rapportage Ex post evaluatie Meststoffenwet. Wageningen Livestock Research.

---

<sup>1</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:31991L0676&from=EN>

<sup>2</sup> [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0004.02/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0004.02/DOC_1&format=PDF)

---

Daarnaast zijn de Nitraatrichtlijnrapportage, Landbouwpraktijk en Waterkwaliteit in Nederland (Fraters *et al.*, 2016), met gegevens van het Landelijk Meetnet Effecten Mestbeleid (LMM), en de rapportage van resultaten van het Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater (MNLSO; Klein en Rozemeijer, 2015 & 2016) belangrijke bronnen van informatie voor beantwoording van ex-postvragen.

In dit rapport worden de vragen met betrekking tot ex post van de ministeries van EZ en I&M beantwoord, waarbij de focus ligt op de resultaten vanaf implementatie van het gebruiksnormenstelsel in 2006. De resultaten van deze ex-postrapportage, de ex-anterrapportage (Schoumans *et al.*, 2017) en het belevingsonderzoek (De Lauwere *et al.*, 2016) worden door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) gebruikt bij het opstellen van het syntheserapport van de Evaluatie Meststoffenwet.

De rapportage is voorts als volgt opgebouwd. In [Hoofdstuk 2](#) worden de door de ministeries van EZ en I&M gestelde vragen in het kort beantwoord, als resumé van de resultaten beschreven in de daaropvolgende Hoofdstukken 3 tot en met 11.

In [Hoofdstuk 3](#) worden de belangrijkste wijzigingen in de Meststoffenwet sinds de vorige evaluatie (in 2012) weergegeven en worden tevens ontwikkelingen in andere landen geschetst. [Hoofdstuk 4](#) gaat in op de ontwikkeling van het aantal dieren en van dierrechten, de mestproductie per dier en de totale mestproductie in Nederland. Er wordt ingegaan op effecten van voermaatregelen op stikstof- en fosfaatproductie door landbouwhuisdieren. Hier worden tevens trends van het gebruik van kunstmest, dierlijke mest en overig organische meststoffen weergegeven.

Een deel van de geproduceerde mest is in Nederland niet plaatsbaar binnen het stelsel van stikstof- en fosfaatgebruiksnormen. Deze mest moet worden geëxporteerd of verwerkt. [Hoofdstuk 5](#) gaat in op de mestmarkt en de beschikbare mestverwerkingscapaciteit. In dit hoofdstuk wordt ook een overzicht gegeven van de beschikbare mestopslagcapaciteit.

Veranderingen in bemesting kunnen een effect hebben op de bodemvruchtbaarheid en gewasopbrengsten. In [Hoofdstuk 6](#) worden trends gegeven van gehalten aan organische stof, drie indicatoren van de fosfaattoestand en potentiële stikstofmineralisatie van de landbouwgronden voor de periode 2005-2015. Deze resultaten zijn afkomstig uit de database van Eurofins Agro met resultaten van grondanalyses van landbouwpercelen. In dit hoofdstuk wordt tevens een beschrijving gegeven van het verloop van gewasopbrengsten van akkerbouwgewassen, snijmais en grasland en kwaliteitskenmerken van gras- en snijmais.

Het stikstof- en fosfaatoverschot kan worden berekend uit de stikstof- en fosfaataanvoer naar landbouwpercelen via bemesting en andere bronnen en de afvoer van geoogste gewassen. In [Hoofdstuk 7](#) wordt het verloop van de stikstof- en fosfaatoverschotten beschreven. Hierbij wordt ingegaan op de variatie in overschotten tussen landbouwsectoren en tussen bedrijven. Tevens worden trends in de stikstof- en fosfaatbenutting van de plantaardige en dierlijke landbouwsectoren en van de Nederlandse landbouw weergegeven.

In [Hoofdstuk 8](#) worden resultaten gepresenteerd van de berekende emissies van stikstof en fosfaat vanuit landbouwpercelen naar grond- en oppervlaktewater. Deze emissies uit de landbouw worden gerelateerd aan emissies uit niet-landbouw bronnen naar grond- en oppervlaktewater, zoals gekwantificeerd door de Emissie Registratie. Dit hoofdstuk gaat tevens in op de invloed van ontheffingsregelingen op de uit- en afspoeling van nutriënten naar grond- en oppervlaktewater. Verder wordt een schatting gemaakt van het effect van de Meststoffenwet op emissies van ammoniak en broeikasgassen en op de belasting van oppervlaktewater met zware metalen uit de landbouw.

In [Hoofdstuk 9](#) worden trends gegeven van nitraat-, stikstof- en fosfaatconcentraties in grond- en oppervlaktewater en de mate waarin deze concentraties voldoen aan normen. Deze resultaten zijn afkomstig uit het Landelijke Meetnet Effecten Mestbeleid (LMM), Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit (LMG), het Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater (MNLSO) en meetnetten in overgangs- en kustwateren en de open zee van Rijkswaterstaat. In dit hoofdstuk wordt ook nagegaan in hoeverre veranderingen in waterkwaliteit zijn veroorzaakt door maatregelen uit de Meststoffenwet. In dit hoofdstuk worden ook sulfaatconcentraties in grond- en oppervlaktewater gegeven naar aanleiding van



---

een toezegging over monitoring van sulfaat in grond- en oppervlaktewater door de staatssecretaris van Economische Zaken aan de Tweede Kamer (ministerie van EZ, 2016a).

De kosten en baten van mestafzet voor de landbouwsector worden beschreven in Hoofdstuk 10.

Hoofdstuk 11 geeft een samenvatting van gegevens van RVO.nl en NVWA over de naleving van gebruiksnormen, gebruiksvoorschriften, dierrechten en regels rond mesttransport. Tevens wordt een schatting van de uitvoeringslasten van handhaving door RVO.nl en NVWA gegeven.

Concepten van dit rapport zijn besproken met de ministeries van EZ en I&M en de hoofdauteurs van het PBL-syntheserapport van de Evaluatie Meststoffenwet. De belangrijkste resultaten uit een tussentijds concept zijn gepresenteerd aan stakeholders uit de landbouw- en watersectoren. Dit rapport is op verzoek van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) gereviewd door vier deskundigen (van CLM, Louis Bolk Instituut, NMI en VU Amsterdam). De CDM heeft de reviewers de volgende vraag gesteld: *Zijn de gestelde vragen voldoende en juist beantwoord om een evaluatie te kunnen uitvoeren door de ministeries en de Tweede Kamer?* Het commentaar van de reviewers is in het rapport verwerkt en naar de reviewers en de ministeries van EZ en I&M is aangegeven hoe met het commentaar is omgegaan.

---

## 2 Beantwoording van de vragen

In dit Hoofdstuk worden de vragen van de ministeries van EZ en I&M in het kort beantwoord op basis van de resultaten uit de hierop volgende Hoofdstukken 3 tot en met 11.

### **1a. Welke wijzigingen zijn er sinds 2010 doorgevoerd in de Meststoffenwet?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Paragraaf 3.3. De belangrijkste wijzigingen in de Meststoffenwet sinds de laatste evaluatie in 2012 betreffen aanpassing van verschillende dierlijke excretieforfaits, aanscherping van de fosfaatgebruiksnormen, aanscherping van de stikstofgebruiksnormen voor uitspoelingsgevoelige gewassen in het zuidelijk zand- en lössgebied met 20%, verhoging van de stikstofnormen voor grasland op kleigrond met 35 kg N per ha, verhoging van de werkingscoëfficiënt van varkensdrijfmest van 70% tot 80% in het gehele zand- en lössgebied, verlaging van de derogatie naar 230 kg N per ha voor zuidelijk en centraal zandregio en lössregio, een verbod op het gebruik van kunstmestfosfaat op derogatiebedrijven, de invoering van de Wet verantwoorde groei melkveehouderij en de Algemene maatregel van bestuur grondgebondenheid melkveehouderij en de invoering van het stelsel van verplichte mestverwerking.

### **1b. Vergelijking met beleidsontwikkeling in omliggende landen (met name Denemarken, België en Duitsland)**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Paragraaf 3.4. Actieprogramma's dienen een aantal in de Nitraatrichtlijn voorgeschreven maatregelen te omvatten, zoals bemestingsnormen voor stikstof, de maximale gift aan dierlijke mest, de periode waarin geen kunstmest en mest mag worden toegediend (en de daaraan gekoppelde minimale mestopslagcapaciteit), bufferstroken en maatregelen voor bemesting van landbouwpercelen op hellingen. Tussen landen bestaan soms grote verschillen in soort en implementatiegraad van maatregelen, die deels verklaarbaar zijn vanuit verschillen in landbouwsysteem, klimaat, bodemeigenschappen en gevoeligheid voor nitraatuitspoeling, maar voor een deel zijn de verschillen niet verklaarbaar.

De derogatie van Nederland voor een hogere dierlijke mestgift dan de 170 kg stikstof per ha uit de Nitraatrichtlijn omvat het grootste aantal bedrijven en het grootste (absoluut en relatief) areaal landbouwgrond in vergelijking tot andere landen met een derogatie. Alle derogaties betreffen runder- of graasdiermest. De derogaties van Vlaanderen en Italië omvatten ook bewerkte varkensmest, mits de bewerkte mest aan bepaalde samenstellingseisen voldoet. Alle derogatiebesluiten kennen de eis dat agrarische bedrijven bemestingsplannen moeten maken waarin balansen worden opgesteld voor stikstof en fosfor. Alle besluiten bevatten regels over op- of inbrengen van dierlijke en andere meststoffen, het bodembeheer, administratie, verificatie en monitoringsprogramma's. In het derogatiebesluit van Nederland worden eisen gesteld aan de maximale mestproductie op nationaal niveau (de fosfaat- en stikstofplafonds).

### **2. Welke trend zien we t.a.v. gebruik van dierlijke mest, kunstmest en overige organische meststoffen?**

Deze vraag wordt beantwoord in Hoofdstuk 4. In de periode 2005 tot 2014 is de gemiddelde aanvoer van dierlijke mest stabiel gebleven (in 2015 gemiddeld 190 kg N per ha) en is die van kunstmest gedaald van gemiddeld 135 kg N per ha in 2005 naar 104 kg N per ha in 2014. Op de akkerbouwbedrijven in het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) bleef het totale stikstofgebruik in de periode 2006 tot 2014 op alle grondsoorten vrijwel ongewijzigd. De laatste jaren treedt er een verschuiving op in de organische bemesting; er worden meer overige organische meststoffen gebruikt ten koste van dierlijke mest. In 2014 dienden de akkerbouwers in LMM gemiddeld 229 kg N per ha toe, waarvan 126 kg N via kunstmest, 80 kg via dierlijke mest en 23 kg via overige organische meststoffen. De gemiddelde stikstofgift op melkveebedrijven in LMM ligt sinds 2006 op een relatief stabiel niveau van ongeveer 350 kg N per ha per jaar, waarvan ongeveer 230 kg als dierlijke mest en 120 kg N per ha als kunstmest. De stikstofgebruiksnorm werd niet volledig opgevuld op melkveebedrijven in 2007 en 2008. Na de aanscherping van de stikstofgebruiksnormen in 2009 wordt de gebruiksruijmtte op melkveebedrijven op zand wel bijna volledig benut.

---

In de periode 2005 tot 2014 is de aanvoer van dierlijke mest iets afgenomen: van gemiddeld 74 kg fosfaat per ha per jaar in 2005 tot 69 kg fosfaat per ha per jaar in 2014. De hoeveelheid fosfaatkunstmest is sterk afgenomen: van 24 kg fosfaat per ha in 2005 naar 6 kg fosfaat per ha. Deze afname in gebruik van fosfaatkunstmest is het gevolg van implementatie en aanscherping van de fosfaatgebruiksnormen, het verbod op het gebruik van fosfaatkunstmest op derogatiebedrijven en mogelijk door stijging van de kunstmestprijzen in 2008. De totale aanvoer van fosfaat in LMM-akkerbouwbedrijven via bemesting nam tussen 2006 en 2014 af met gemiddeld 2,3 kg per ha per jaar. De totale fosfaatbemesting op melkveebedrijven is in de periode 2006-2014 met gemiddeld 13 kg fosfaat per ha gedaald, waarbij de daling groter was in de zandregio (daling met 17 kg fosfaat) dan in de kleiregio (daling met 10 kg fosfaat). Het gebruik van kunstmestfosfaat is op melkveebedrijven gedecimeerd en ligt in de laatste jaren op nog slechts enkele kg fosfaat per ha.

**3a. In hoeverre worden de drie typen gebruiksnormen (voor dierlijke mest, N-totaal en P-totaal) nageleefd volgens de cijfers bij RVO en NVWA?**

Deze vraag wordt beantwoord in Hoofdstuk 11. In dit Hoofdstuk staan tabellen met de resultaten van controlegegevens van RVO.nl en NVWA. Het aantal fysieke gebruiksnormencontroles door NVWA is toegenomen van 455 in 2012 tot 588 in 2015. In 2015 zijn 258 van de 588 controles niet akkoord bevonden. Niet akkoord wil zeggen dat de administratieve bescheiden niet in orde waren of dat de gebruiksnorm was overschreden. Omdat de controles vooral select zijn kan op basis van deze cijfers geen uitspraak worden gedaan over de mate van naleving van de drie typen gebruiksnormen. Er is vaak een heterdaad of inconsistentie in de administratie nodig om fraude te kunnen constateren.

**3b. Hoe ver vullen de boeren hun gebruiksnormen op door de jaren heen?**

Deze vraag kan niet beantwoord worden op basis van de gegevens van RVO.nl en NVWA (vraag 3a). Er zijn alleen cijfers over benutting van de stikstofgebruiksnorm beschikbaar uit het derogatiemonitor (Hoofdstuk 4). Uit gegevens van de derogatiemonitor blijkt dat de stikstofgebruiksnorm op bedrijfsniveau op melkveebedrijven met een derogatie niet volledig werd opgevuld in 2007 en 2008. Na de aanscherping van de stikstofgebruiksnormen in 2009 wordt de gebruiksruijme op melkveebedrijven op zand wel bijna volledig benut (93-98%).

**4. Wordt er boven de norm bemest? Indien ja, welke gevolgen heeft een bemesting boven de norm op de nitraatgehalten in het grondwater en oppervlaktewater?**

De vraag over effecten van mogelijke overbemesting door fraude op de waterkwaliteit is als aparte opdracht uitgevoerd door PBL en enkele andere instituten. De resultaten worden door PBL meegenomen in het syntheserapport over de evaluatie Meststoffenwet.

**5. In hoeverre worden de gebruiksvoorschriften voor mest nageleefd?**

Deze vraag wordt beantwoord in Hoofdstuk 11. In dit Hoofdstuk staan tabellen met de resultaten van controlegegevens van RVO.nl en NVWA. In 2013, 2014 en 2015 zijn respectievelijk 678, 729 en 835 controles uitgevoerd door NVWA, waarvan 15% (2013), 13% (2014) en 17% (2015) niet akkoord zijn bevonden. Het grootst aantal overtredingen wordt geconstateerd bij het niet emissiearm uitrijden van meststoffen. De NVWA beschikt niet over gegevens over de handhaving van het Besluit Gebruik Meststoffen door de genoemde andere handhavers, zoals de politie en de waterschappen.

**6. Wat zijn de bestuurlijke lasten van handhaving, i.c. van RVO.nl en NVWA?**

Deze vraag wordt beantwoord in Hoofdstuk 11. De uitvoeringslasten van handhaving meststoffen door de NVWA waren in 2014 10,4 miljoen euro en in 2015 11,3 miljoen euro. De lasten van handhaving meststoffen door RVO.nl waren in 2014 17,6 miljoen euro en in 2015 19,8 miljoen euro. In de bedragen van RVO.nl is inbegrepen het inwinnen van gegevens, een belangrijk deel van het takenpakket. De totale uitvoeringslasten voor NVWA en RVO samen voor handhaving van de mestwetgeving waren 28 miljoen euro in 2014 en 31,1 miljoen euro in 2015. Dit is vergelijkbaar met de jaren daarvoor.

---

**7a. Hoe heeft de bodemvruchtbaarheid zich ontwikkeld (fosfaattoestand van de bodem, beschikbaarheid fosfaat en stikstof, organische stof), onderscheiden naar sectoren, grondsoorten, grondgebruik, zoals blijkt uit de analyses van de monsters?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 6. De trends van het gehalte aan organische stof in bodemmonsters in de periode 1985 tot 2015 laten een stabiele tot licht stijgende trend zien voor grasland, bouwland (akkerbouw) en maïsland. Een nadere analyse van trends van gehalte aan organische stof in de periode 2005-2015 voor combinaties gewasgroep (grasland, bouwland, akkerbouw) en grondsoort (dekzand, rivierklei, zeeklei, dalgrond, löss en veen en kleiig veen) laat ook geen daling zien en een daling is ook niet zichtbaar indien de trends op het niveau van combinaties van gewasgroep-grondsoort-landbouwgebied worden geanalyseerd.

De fosfaattoestand in landbouwgronden uitgedrukt als het P-Al-getal is gemiddeld genomen stabiel gebleven voor de onderzochte grondsoort-gewascombinaties in de periode 2005-2015. Dit geeft aan dat de totale hoeveelheid fosfaat in de bodem niet sterk is veranderd, omdat met het P-Al-getal ongeveer 50% van de fosfaat in de bodem wordt geëxtraheerd. Dit correspondeert met het feit dat er tot 2014 gemiddeld nog steeds sprake was van een fosfaatoverschot op de bodembalans. Wordt bij het P-Al-getal ruwweg 50% van de fosfaat in de bodem geëxtraheerd, bij het Pw-getal is dat ongeveer 4% en bij P-CaCl<sub>2</sub> ongeveer 1%. De indicator van het labelste fosfaat (P-CaCl<sub>2</sub>) laat voor verschillende combinaties van gewas-grondsoort een daling zien; grasland op dekzand en rivierklei, maïsland op rivierklei en akkerbouw op rivier- en zeeklei. P-CaCl<sub>2</sub> is een indicator voor de direct beschikbare fosfaat (intensiteit) in de bodem en reageert snel op bemesting met fosfaat. Een eerdere analyse van de dataset geeft aan dat het Pw-getal sinds 1984 tot 2004 is gestegen. De resultaten sinds 2005 laten zien dat het Pw-getal niet meer stijgt en voor sommige gewas-grondsoort-combinaties daalt. Hierbij moet worden opgemerkt dat de daling van de fosfaattoestand vaak optreedt bij een gemiddeld ruime tot hoge fosfaattoestand, waarbij volgens het landbouwkundig bemestingsadvies amper hoeft te worden bemest.

De stikstoflevering door mineralisatie van organische stof in de bodem (bepaald als de potentiële mineralisatie) is gemiddeld in Nederland iets gedaald in bouwland en iets gestegen in grasland in de periode 2010 en 2015, maar de veranderingen zijn klein. Er lijken nog geen grote veranderingen te zijn in de stikstofmineralisatie in landbouwgronden. De giften aan dierlijke mest op de akkerbouw- en melkveebedrijven in LMM zijn sinds 2005 min of meer stabiel gebleven. Dit is waarschijnlijk een belangrijke verklaring voor de geringe verandering in potentiële stikstofmineralisatie tussen 2010 en 2015.

**7b. Als de bodemvruchtbaarheid afneemt, is de ontwikkeling dan te verklaren door het mestbeleid?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 6. Bij vraag 7a is aangegeven dat het gehalte aan organische stof, P-Al-getal en potentiële mineralisatie gemiddeld niet duidelijk is afgenomen. Er is wel sprake van een dalend Pw-getal als P-CaCl<sub>2</sub>-gehalte voor akkerbouw en maïsland op rivierklei, akkerbouw en maïsland veen en kleiig veen en akkerbouw op zeeklei. De daling van de Pw-getal als P-CaCl<sub>2</sub> in deze gebieden kan worden verklaard door de afnemende fosfaatgebruiksnormen, de toenemende opbrengsten en fosfaatafvoer en de daardoor dalende fosfaatoverschotten. Op nationaal niveau is de aanvoer en afvoer van fosfaat in evenwicht, zodat er gebieden zijn met een negatief fosfaatoverschot. Zoals hierboven is aangegeven, treedt de daling van de fosfaattoestand vaak op bij gemiddeld een ruime tot hoge fosfaattoestand, waarbij volgens landbouwkundig bemestingsadvies amper hoeft te worden bemest. Veeljarige veldproeven laten zien dat de bodem veel fosfaat nalevert. Over langere tijd, enige tientallen jaren, blijft de fosfaattoestand bij evenwichtsbemesting op een afdoende peil.

**8a. Hoe is de ontwikkeling van gewasopbrengsten en heeft het mestbeleid hierop invloed gehad?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 6. Gemiddeld nam de opbrengst volgens de CBS in de periode 2006-2014 jaarlijks met 1,7% toe op zandgronden en met 1,6% op kleigrond. Alleen de opbrengststijging van zomergerst en zetmeelaardappelen bleef achter bij de autonome opbrengststijging in rassenproeven. Groentegewassen ontbreken in deze analyse. De opbrengst van grasland in Noord- en West-Nederland bleef stabiel in de periode 2006-2014 en steeg significant in Zuid- en Oost-Nederland.

---

**8b. Welke invloed hebben de veranderingen in de stikstof- en fosfaatgebruiksnormen op de gewasopbrengsten?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 6. Ondanks de aanscherping van stikstof- en fosfaatgebruiksnormen en ondanks de daling van de fosfaattoestand in enkele regio's, stegen de gewasopbrengsten in de periode 2006-2015. Uit de hier geanalyseerde gegevens blijkt dat het mestbeleid in de periode 2006-2015 gemiddeld genomen niet heeft geleid tot een lagere opbrengst van akkerbouwgewassen, snijmaïs en grasland.

**9a. Wat is de ontwikkeling van de mestproductie (in tonnen), N en P alsook de ontwikkeling in dieraantallen in de afgelopen jaren, uitgesplitst naar diersoorten? Hoe verhoudt deze zich tot het mestexcretieplafond 2002 in de derogatiebeschikking?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 4. Het gemiddeld aantal runderen, varkens en pluimvee is in de periode 2012-2015 iets gestegen (minder dan 3%) ten opzichte van 2008-2011. De laatste jaren stijgt het aantal stuks pluimvee (12% hoger in 2015 dan in 2012), melkvee (7% hoger in 2015 dan in 2012) en, in mindere mate, varkens (3% hoger in 2015 dan in 2012). Het aantal schapen en geiten is iets afgenomen tussen 2012 en 2015. Volgens voorlopige cijfers van 2016 stijgt het aantal runderen verder en dalen de aantallen varkens en pluimvee iets.

In de periode 2012-2015 was de gemiddelde jaarlijkse stikstofproductie door vee 480 miljoen kg en de gemiddelde jaarlijkse fosfaatproductie 169 miljoen kg. Zowel de gemiddelde stikstof- als fosfaatproductie was in de periode 2012-2015 iets lager dan de periode 2008-2011. Er is echter sprake van een stijging in recentere jaren. Vooral bij melkvee is na 2012 de stikstof- en fosfaatscheiding toegenomen als gevolg van uitbreiding van de melkveestapel en hogere stikstof- en fosforgehalten van kracht- en ruwvoer.

In het kader van derogatie voor een hogere gift van dierlijke mest dan de 170 kg N per ha uit de Nitraatrichtlijn, heeft de Europese Commissie met Nederland afgesproken dat de mestproductie, uitgedrukt in stikstof en fosfaat, niet het niveau van 2002 mag overschrijden. Het zogenaamde fosfaatplafond bedraagt 172,9 miljoen kg en het stikstofplafond 504,4 miljoen kg. De fosfaatproductie overschreed in 2015 het fosfaatplafond. Ook in de periode 2008-2010 werd dit plafond overschreden. Het stikstofplafond is in de periode 2002-2015 nooit overschreden.

**9b. Zijn er effecten waar te nemen van de verandering in het voerspoor op de N en P in mest?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 4. In 2011 hebben Nevedi en LTO een convenant gesloten om via voermaatregelen de fosfaatproductie te verlagen. De doelstelling voor de rundveehouderij van maximaal 4,5 g fosfor per kg mengvoer is alleen in 2012 gerealiseerd (deze doelstelling is in 2015 aangescherpt tot 4,3 g P per kg). De doelstelling van een fosfor/ruweiwit-verhouding van maximaal 2,5% is in 2013 en 2014 gerealiseerd met respectievelijk 2,4 en 2,5%. Over de wijze waarop de doelen in de varkenshouderij gerealiseerd dienen te worden, zijn geen afspraken gemaakt. De doelstelling van het convenant om de fosfaatproductie met 20 miljoen kg fosfaat te verlagen ten opzichte van 2009 (10 miljoen door melkveehouderij en 10 miljoen door de varkenshouderij) is niet gerealiseerd.

**10. Wat zijn de huidige stikstof- en fosfaatoverschotten voor landbouwbedrijven voor de verschillende sectoren en wat zijn verschillen per grondsoort en regio's, wat zijn de trends over de jaren?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 7. Het stikstofoverschot op de bodembalans van de Nederlandse cultuurgrond is afgenomen van gemiddeld 212 miljoen kg N in de periode 2008-2011 tot gemiddeld 185 miljoen kg N in de periode 2012-2014. Het overschot op de fosforbodembalans is afgenomen van gemiddeld 16 miljoen kg in de periode 2008-2011 tot gemiddeld 5 miljoen kg in de periode 2012-2014. Het stikstofoverschot op de bodembalans in de akkerbouw en melkveehouderij in LMM is in de periode 2011-2014 met respectievelijk gemiddeld 7 en 10 kg N per ha afgenomen ten opzichte van de periode 2007-2010. Het fosfaatoverschot in de akkerbouw en melkveehouderij binnen het LMM is in de periode 2011-2014 met respectievelijk gemiddeld 11 en 8 kg fosfaat per ha afgenomen ten opzichte van 2007-2010.

---

**11a. Wat is de absolute en relatieve bijdrage van de landbouw aan de totale nutriëntenemissies in het landelijke gebied naar het oppervlaktewater (incl. relatieve bijdrage t.o.v. andere bronnen (RWZI's, industrie etc. en absolute bijdrage in kg N en P)?  
Wat zijn de trends?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 8. Regionale wateren en Rijkswateren worden door verschillende binnenlandse bronnen met nutriënten belast, zoals rioolwaterzuiveringsinstallaties, industriële lozingen, atmosferische depositie, riooloverstorten, verkeer en vervoer, consumenten en overige emissies. De berekende nutriëntenbelasting van regionale wateren en een deel van de Rijkswateren door de landbouw is afgenomen van gemiddeld 77 miljoen kg stikstof en 4,8 miljoen kg fosfor per jaar in de periode 1998-2005 tot 51 miljoen kg stikstof en 4,0 miljoen kg fosfor per jaar in de periode 2006-2013. De relatieve bijdrage van de landbouw aan de totale belasting van regionale wateren en een deel van de Rijkswateren uit binnenlandse bronnen is voor stikstof 63% en voor fosfor 55% in de periode 2006-2013.

**11b. In welke mate heeft het mestbeleid geleid tot veranderingen in de vracht vanuit de landbouw op basis van de gegevens van de ER?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 8. De berekende nutriëntenbelasting van regionale wateren en een deel van de Rijkswateren door de landbouw is afgenomen van gemiddeld 77 miljoen kg stikstof en 4,8 miljoen kg fosfor per jaar in de periode 1998-2005 tot 51 miljoen kg stikstof en 4,0 miljoen kg fosfor per jaar in de periode 2006-2013.

**12. In welke mate hangt waterkwaliteit van grondwater en oppervlaktewater samen met nutriëntenoverschotten en grondsoorten?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 9. De nitraatconcentratie in uitspoelingswater in de periode 2012-2015 was gemiddeld 54 mg per liter in de Zandregio, 19 mg per liter in de Kleiregio, 75 mg nitraat per liter in Lössregio en 8 mg nitraat per liter in de Veenregio. Uit een analyse van data uit LMM uit de periode 1991-2009 blijkt voor deze periode dat er een duidelijke positieve relatie was tussen nitraatuitspoeling en het stikstofoverschot in de Zandregio. Er was een zwakke positieve relatie tussen nitraatuitspoeling en stikstofoverschot in de Kleiregio en Veenregio. In deze periode spoelde op droge zandgrond 90% van het stikstofoverschot uit bij bouwland en 44% bij grasland. Bij natte zandgronden was dat percentage lager. Op kleigrond spoelde er minder van het stikstofoverschot uit; 34% bij bouwland en 11% bij grasland. Bij grasland op veengrond spoelt slechts 5% van het stikstofoverschot uit. Deze verschillen tussen grondsoorten worden voornamelijk veroorzaakt door verschillen in denitrificatie, het proces waarbij nitraat wordt afgebroken tot gasvormige stikstofverbindingen. Natte omstandigheden (zoals in veen en klei) en de aanwezigheid van gemakkelijk afbreekbare organische stof (zoals in veengrond en in grasland) stimuleren denitrificatie. Er zijn geen resultaten beschikbaar over de relatie stikstofoverschot en nitraatuitspoeling in de periode na 2009 (de periode met beperkte veranderingen in stikstofoverschot en nitraatuitspoeling). De nitraatconcentratie in het bovenste grondwater is hoger in Zand-zuid (75-80 mg nitraat per liter in de laatste jaren) dan in Zand-midden en Zand-noord (lager dan 50 mg nitraat per liter). Deze verschillen in nitraatconcentratie tussen de drie zandgebieden zijn voor een groot deel te verklaren uit de verdeling van de grondwatertrappen en grondsoorten die voorkomen (relatief meer uitspoelingsgevoelige zandgronden in het Zand-zuid) en uit het feit dat het aandeel grasland in Zand-zuid lager is dan in de andere zandgebieden (de uitspoeling uit grasland is lager dan uit bouwland).

Op melkveebedrijven nam de nitraatconcentratie in het uitspoelingswater in de Zandregio af van gemiddeld 46 mg nitraat per liter in 2008-2011 naar 40 mg per liter 2012-2015. Het stikstofoverschot van melkveebedrijven op zandgrond nam niet af in de periode 2012-2014. De aanscherpingen van de gebruiksnorm hebben niet geleid tot een daling van het stikstofoverschot, mogelijk doordat de gebruiksruijme voor stikstof niet volledig werd benut op melkveebedrijven in de periode vòòr 2009. De gemiddelde nitraatconcentratie in het bovenste grondwater van akkerbouwbedrijven in de Zandregio stijgen iets (van 78 mg nitraat per liter in 2008-2011 naar 86 mg per liter 2012-2015), terwijl de stikstofoverschotten dalen. De lichte stijging in nitraatconcentratie wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een wijziging van de groep akkerbouwbedrijven in LMM en niet door andere factoren, zoals het weer.

---

**13. Is er sprake van een betere benutting resp. doelmatiger gebruik van nutriënten door gebruiksnormen en gebruiksvorschriften voor stikstof resp. fosfaat, in het bijzonder in reactie op wijzigingen van de Meststoffenwet en Besluit gebruik meststoffen sinds 2010?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 7. De stikstofbenutting in de Nederlandse landbouw is verbeterd en bedraagt gemiddeld 50% en de fosfaatbenutting 89% in de periode 2012-2014. De benutting van stikstof bij de plantaardige productie is gestegen van 48% in 1990 tot 65% in 2014 en de benutting van fosfaat is in deze periode gestegen van 49% tot 97%. De toename van de stikstof- en fosfaatbenutting bij de plantaardige productie tussen 2012-2014 wordt enerzijds veroorzaakt door de afnemende stikstof- en fosfaatbemesting en anderzijds door de toenemende gewasopbrengsten. De benutting van stikstof en fosfaat in dierlijke productie is ook toegenomen sinds 1990, maar veel minder sterk dan die van de plantaardige productie.

**14. Wat is de invloed van de uitvoering van de Meststoffenwet en Besluit gebruik meststoffen op overige milieuthema's, zoals emissies van ammoniak, zware metalen, broeikasgassen?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 8. Maatregelen uit de Meststoffenwet hebben volgens schattingen met behulp van het model NEMA geleid tot een reductie van de ammoniakemissie met 33,9 miljoen kg ammoniak sinds 1995, een reductie van 22% ten opzichte van de emissie uit de landbouw in 1995. De berekende reductie is vóór 2010 gerealiseerd en wordt voornamelijk veroorzaakt door verbranding van pluimveemest (ongeveer 12 miljoen kg NH<sub>3</sub> voornamelijk door het niet aanwenden van pluimveemest) en via verlagen van het eiwitgehalte van rantsoenen van melkvee door een lagere stikstofbemesting (ongeveer 13 miljoen kg NH<sub>3</sub>).

De Meststoffenwet heeft volgens schattingen met behulp van het model NEMA geleid tot een reductie van de broeikasgasemissie met 2578 miljoen CO<sub>2</sub>-equivalenten, een reductie van 12% ten opzichte van de emissie uit de landbouw in 1995. De berekende lachgasemissie is door maatregelen uit het mestbeleid met 33% afgenomen ten opzichte van de emissie in 1995. De methaanemissie is iets toegenomen (2,5% ten opzichte van de emissie in 1995).

De nettobelasting van landbouw- en natuurgebieden met zware metalen is sterk afgenomen sinds 1990. Deze afname wordt grotendeels bepaald door de lagere aanvoer van zware metalen via dierlijke mest en fosfaatkunstmest. Zware metalen worden sterk gebonden in de bodem en effecten van een lagere aanvoer op uit- en afspoeling naar oppervlaktewater zullen pas op lange termijn zichtbaar zijn.

**15a. Hoe is de huidige milieukwaliteit (en trend) in grond- en oppervlaktewater als het gaat om nitraat en fosfaat: wat is de mate van doelbereik? Welke factoren zijn het meest of medebepalend geweest voor de waargenomen trends in emissies?**

**15b. In hoeverre is dit terug te voeren op mestbeleid?**

Deze vragen worden in detail beantwoord in Hoofdstuk 9. In de Zandregio nam de gemiddelde nitraatconcentratie in uitspoelingswater af van 63 mg per liter in de periode 2008-2011 tot 54 mg per liter in periode 2012-2015. Op melkveebedrijven nam de nitraatconcentratie in de Zandregio af van gemiddeld 46 mg nitraat per liter in 2008-2011 naar 40 mg per liter 2012-2015 en op akkerbouwbedrijven steeg de nitraatconcentratie van gemiddeld 78 mg nitraat per liter in 2008-2011 naar 86 mg per liter 2012-2015. De nitraatconcentratie in het bovenste grondwater is hoger in Zand-zuid (75-80 mg nitraat per liter in de laatste jaren), dan in Zand-midden en Zand-noord (lager dan 50 mg nitraat per liter). Deze verschillen in nitraatconcentratie tussen de drie zandgebieden zijn voor een groot deel te verklaren uit de verdeling van de grondwatertrappen en grondsoorten die voorkomen (relatief meer uitspoelingsgevoelige zandgronden in het Zand-zuid) en uit het lagere aandeel grasland in Zand-zuid dan in de andere zandgebieden (de uitspoeling uit grasland is lager dan uit bouwland).

In de Kleiregio nam de gemiddelde nitraatconcentratie in uitspoelingswater iets af: van 25 mg per liter in de periode 2008-2011 tot 19 mg per liter in periode 2012-2015. De gemiddelde nitraatconcentratie in het bodemvocht in de Lössregio laat een dalende trend zien en nadert 60 mg nitraat per liter in 2015. De nitraatconcentratie in het uitspoelingswater in de Veenregio (8 mg nitraat per liter in de periode 2012-2015) is constant gebleven ten opzichte van de periode 2008-2011. De concentraties van totaal stikstof en fosfor dalen in de door landbouw beïnvloede wateren. Het aantal meetlocaties dat aan de door waterschappen gehanteerde waterkwaliteitseisen voldoet voor totaal stikstof varieert sterk per jaar en wordt beïnvloed door de hoeveelheid neerslag. In de jaren 2011 en 2014 (met een natte zomer) voldeden 36-37% van de meetlocaties aan de stikstofeisen, in 2014 40% en in 2013 (droge zomer) 52%. Voor totaal fosfor voldoet ongeveer de helft van de locaties aan de door waterschappen gehanteerde waterkwaliteitseisen (variërend tussen de 46% in 2012 en 2014 en 59% in 2013).

---

Op melkveebedrijven nam de nitraatconcentratie in het uitspoelingswater in de Zandregio af van gemiddeld 46 mg nitraat per liter in 2008-2011 naar 40 mg per liter 2012-2015. Het stikstofoverschot van melkveebedrijven op zandgrond nam niet af in de periode 2012-2014. De aanscherpingen van de gebruiksnorm hebben niet geleid tot een daling van het stikstofoverschot, mogelijk doordat de gebruiksruijme voor stikstof niet volledig werd benut op melkveebedrijven in de periode voor 2009. Modelberekeningen laten zien dat de daling in nitraatconcentratie voor melkveehouderij op zandgrond in de monitoring in LMM niet zijn veroorzaakt door veranderingen in het weer. Afname van na-ijling van stikstofmineralisatie uit bemesting met dierlijke mest in het verleden en uit organische stof in de bodem en afname van beweiding zijn mogelijke oorzaken voor de daling van de nitraatconcentratie in het grondwater van melkveehouderijbedrijven zonder dat het overschot daalt. De nitraatconcentratie in het bovenste grondwater van akkerbouwbedrijven in de Zandregio stijgen iets, terwijl de overschotten dalen. De nitraatconcentratie op akkerbouwbedrijven in de Zandregio stijgt doordat het aantal akkerbouwbedrijven in de LMM-regioZand-zuid is toegenomen. Hierdoor neemt het aandeel uitspoelingsgevoelige gronden op akkerbouwbedrijven toe. Modelberekeningen laten zien dat de nitraatconcentratie in uitspoelingswater voor akkerbouw op zandgrond min of meer stabiel is indien wordt gecorrigeerd voor weer. Modelberekeningen laten zien dat de daling van de stikstof- en fosfaatbelasting van het oppervlaktewater niet door veranderingen in weer is veroorzaakt. De dalende trend in stikstof- en fosfaatconcentraties zullen (deels) zijn veroorzaakt door maatregelen uit het mestbeleid, zoals de gebruiksnormen van stikstof, fosfaat en dierlijke mest en uitrijdperioden voor het toedienen van mest.

#### **16. In hoeverre is het mestbeleid van invloed op de kwaliteit van grondwater in relatie tot drinkwaterwinning?**

De beantwoording van deze vraag is geen onderdeel van ex post. Er is een aparte studie uitgevoerd door RIVM naar de invloed van het mestbeleid op waterkwaliteit bij drinkwaterwinningen (Claessens *et al.*, 2016). In deze studie is berekend hoe groot het effect is van het mestbeleid op de kwaliteit van het bovenste grondwater in grondwaterbeschermingsgebieden, voor de periode 2010-2014 en in de toekomst (2026-2030). Uit de berekeningen blijkt dat in een kwart van de onderzochte grondwaterbeschermingsgebieden de norm wordt overschreden tussen 2010-2014. Door het huidige mestbeleid wordt de situatie in de toekomst beter en daalt dit aantal tussen 2026 en 2030 naar 7%. In een kwart van de andere grondwaterbeschermingsgebieden voldoet de nitraatconcentratie net aan de norm in de periode tussen 2010 en 2014. Deze situatie verbetert niet in de toekomst. Daarnaast geeft het onderzoek specifiek inzicht in de situatie bij grondwaterbeschermingsgebieden waarvan problemen in de ondergrond op de diepte van de winputten bekend zijn. Claessens *et al.* (2016) geven aan dat vanwege onzekerheden in de berekeningen deze resultaten slechts een indicatie zijn van de omvang van de problematiek in de grondwaterbeschermingsgebieden. De informatie uit het huidige onderzoek helpt bij het onderbouwen en nemen van maatregelen, hetzij landelijk, hetzij lokaal, om te komen tot een duurzame drinkwaterwinning. Vanwege de lokale verschillen is het van belang een toekomstverwachting altijd specifiek per winning te onderzoeken. Het is opportuun hierbij zo veel mogelijk aan te sluiten bij lopende trajecten, zoals activiteiten in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water en de nationale Delta-aanpak Waterkwaliteit en Zoetwater.

#### **17a. Is het effect op de emissies naar grond- en oppervlaktewater van de ontheffingsregelingen voor dierlijke mest en de inzaaiplijcht voor groenbemesters in het najaar de afgelopen jaren vast te stellen? Zo ja, hoe groot is dat?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 8. Het uitstellen van de uitrijdperiode van 1 september naar 15 september leidt tot ongeveer een 20 kg N per ha lagere stikstofopname door een groenbemester, indien het vanggewas daardoor twee weken later worden gezaaid. Berekeningen laten zien dat verlenging van de uitrijdperiode van mest met 15 dagen leidt tot een beperkte toename van uit- en afspoeling op bedrijfsniveau. Het risico op meer uit- en afspoeling is groter op zand (toename nitraatconcentratie met 2,5 mg N per liter in grondwater op het perceel waar mest wordt uitgereden) dan op klei (toename nitraatconcentratie minder dan 1 mg N per liter), is groter bij gebruik van kunstmest en drijfmest dan bij gebruik van vaste mest en is groter op bouwland dan op grasland. Deze inschattingen kunnen niet gevalideerd worden met resultaten van proeven of metingen op praktijkbedrijven in het Landelijk Meetnet Mestbeleid (LMM).



---

**17b. Hadden agrarische ondernemers uit oogpunt van goed milieubeleid andere handelingsperspectieven dan alleen later uitrijden/inzaaien?**

Uitrijdmogelijkheden van mest worden sterk door weersomstandigheden bepaald. Dat neemt niet weg dat ook beslissingen met betrekking tot de teelt (zaaitijdstip, rassenkeuze, plantdichtheid, bemesting) mede van invloed zijn op het oogsttijdstip van gewassen en, in verband daarmee, de mogelijkheid om mest tijdig uit te rijden. Uitbreiding van de mestopslagcapaciteit (thans minimaal zeven maanden, tenzij kan worden aangetoond dat regelmatige afzet naar een andere opslag of verwerkingsinrichting verzekerd is) zodat de mest in het voorjaar kan worden toegediend, is soms het aangewezen middel voor een efficiëntere benutting van nutriënten. Op kleigrond is het logistiek zo optimaliseren dat oogsten, mest rijden en inzaaien naadloos op elkaar aansluiten, een alternatief voor de uitstel van de periode waarin mest mag worden uitgereden.

**18. Hoe is de ontwikkeling van de hoeveelheid dierrechten in de periode 2010-2014 geweest, uitgesplitst in aantal dieren en categorieën?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 4. De benutting van varkensrechten in Nederland varieerde in de periode 2011-2015 tussen 96 en 99%, zonder duidelijke trend in de tijd. De benutting was het hoogst in regio Zuid in 2015 (102%). De benutting van pluimveerechten in Nederland is toegenomen van 102% in 2011 tot 111% in 2015, waarbij er geen duidelijk verschillen bestaan tussen regio's. Bij pluimveerechten is er sprake van overbenutting. Binnen het stelsel van dierrechten zijn enkele ontheffingen verleend waarbij men 50% van de varkens of pluimveerechten kreeg van de overheid en de andere 50% zelf moest verwerven, mits het bedrijf aan specifieke voorwaarden had voldaan (regelingen POR 1, POR 2, Golden Harvest en het Zuivere Ei). Hiermee kan 4% van de overbenutting van pluimveerechten verklaard worden door de ontheffingen. Verder kan een rol spelen dat het aantal dieren kan bij de telling anders is dan bij de gemiddelde bezetting (de rechten gelden voor een gemiddelde bezetting). Mogelijk hebben pluimveehouders de maximale bezetting opgegeven en hebben ze rekening gehouden met uitval.

**19. In hoeverre wordt het stelsel van dierrechten nageleefd, welke resultaten hebben handhavingsacties op dit punt laten zien?**

Deze vraag wordt beantwoord in Hoofdstuk 4 en Hoofdstuk 11. De benutting van varkensrechten in Nederland varieerde in de periode 2011-2015 tussen 96 en 99%. De benutting van pluimveerechten in Nederland is toegenomen van 102% in 2011 tot 111% in 2015. Een deel van de benutting hoger dan 100% kan worden verklaard door ontheffingen. In 2013 zijn 163 dierrechtencontroles uitgevoerd, waarvan 53 niet akkoord; in 2014 zijn 201 dierrechtencontroles uitgevoerd, waarvan 88 niet akkoord en in 2015 zijn 166 dierrechtencontroles uitgevoerd, waarvan 111 niet akkoord. Alle niet-akkoord controles hebben betrekking op overschrijding van het aantal dierrechten. Dat wil zeggen dat er gemiddeld meer dieren aanwezig waren dan het aantal rechten. Door betere selectiecriteria is het aantal niet-akkoord controles toegenomen. De selectie wordt door RVO.nl gemaakt op basis van een analyse van de door de ondernemer aangeleverde gegevens.

**20. Op welke punten is het reguliere systeem van verantwoording van mest mogelijk fraudegevoelig gebleken?**

Deze vraag wordt beantwoord in Hoofdstuk 11. De aanscherping van de gebruiksnormen en de toename van de veestapel in de afgelopen jaren zorgen voor toename van het mestoverschot. De afzetkosten zijn gestegen en de fraudeprikkel is daarmee toegenomen. Bedrijven zouden volgens NVWA en RVO.nl vooral frauderen door fictieve afvoer te creëren. Dit gebeurt onder andere door mestmonsters, gewichten en voorraden te manipuleren of door de mest alleen administratief af te zetten (bijvoorbeeld fictieve export). De administratief afgevoerde mest wordt volgens NVWA en RVO.nl in werkelijkheid op het eigen bedrijf of in de directe omgeving aangewend (boven op de normale bemesting), met overschrijding van de gebruiksnormen als gevolg. Deze handelwijze frustrereert het behalen van de milieudoelen.

De exacte omvang van de fraude is niet bekend. Het is administratief verborgen (door het op papier kloppend maken van de administratie). Volgens NVWA en RVO.nl is door de sector genoemd dat circa 30-40% van de mest in het zwarte circuit zit. Fraude wordt ook als belangrijk probleem beschouwd door agrarisch ondernemers die voor een belevingsonderzoek naar het mestbeleid zijn geïnterviewd en geënquêteerd. In 2015 heeft de NVWA een nalevingsmeting gehouden bij intermediären (dat wil zeggen: transporteurs, handelaren en verwerkers). Daaruit bleek dat slechts 61% naleeft. De NVWA is

---

in samenwerking met RVO.nl bezig met de afronding van een nalevingsmeting voor de veehouderijsectoren. Naar verwachting zal de rapportage over deze meting begin 2017 beschikbaar komen. Om de mogelijkheden voor fraude meer in te beperken, zijn door de staatssecretaris van Economische Zaken (EZ) een aantal fraudemaatregelen afgekondigd. Hierover zijn verschillende brieven naar de Tweede Kamer gestuurd (zie Hoofdstuk 11).

**21. In welke mate worden de regels voor de verantwoordingsplicht van mest nageleefd?**

Deze vraag wordt beantwoord in Hoofdstuk 11. De NVWA controleert op het bedrijf toepassing van de gebruiksnormen en kan naast de bij RVO.nl beschikbare gegevens, gebruikmaken van gegevens uit de bedrijfsadministratie en situatie ter plekke. Er is vaak een heterdaad of inconsistentie in de administratie nodig om fraude te kunnen constateren. Omdat de controles vooral select zijn, kan op basis van deze cijfers geen uitspraak worden gedaan over de mate van naleving.

**22. Hoe is de naleving van de regels rond mesttransport?**

Deze vraag wordt beantwoord in Hoofdstuk 11. NVWA en RVO voeren controles uit op de naleving van regels rond mesttransport, zoals controles op vervoersbewijzen dierlijke meststoffen (VDM) en documenten bij niet-dierlijke meststoffen, hoeveelheidsbepaling, bemonsteringsapparatuur, verpakkingsapparatuur, mestmonsters en op kwaliteitseisen niet-dierlijke meststoffen. Er worden jaarlijks zo'n 1000 controles uitgevoerd, waarvan gemiddeld zo'n 10% niet akkoord wordt bevonden. Ook deze controles zijn voor een deel select. De aard van de overtredingen is divers. Ze verschillen van verkeerd ingevulde VDM's (mestcodes, kenteken, handtekeningen etc.) tot geen VDM's (zwarte mest), geen AGR/gps laad- en lossignalen, open/beschadigde monsterverpakkingen, monster komt niet overeen met de lading, andere gewichten, ander losadres/bestemming, etc.

**23. Is de mestopslagcapaciteit voldoende om mest nu en de komende jaren landbouwkundig verantwoord te kunnen toepassen?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 5. De opslagcapaciteit voor mest is ten opzichte van 2008-2011 aanzienlijk toegenomen, nadat in 2012 de verplichte minimale opslagcapaciteit met een maand is verlengd tot zeven maanden. In 2014 beschikt 88% van de melkveebedrijven, 90% van de varkenshouderijen en 77% van de vleeskalverenbedrijven over faciliteiten om ten minste zeven maanden lang alle geproduceerde mest op te slaan (Fraters *et al.*, 2016). Bedrijven die kunnen aantonen dat mest op verantwoorde wijze wordt verwijderd of toegepast, hoeven niet te beschikken over een opslagcapaciteit van zeven maanden.

**24. Wat is de ontwikkeling van de mestmarkt (productie-gebruik/verwerking-export) de afgelopen jaren geweest?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 5. De in de monitoring mestmarkt berekende mestafzet op het eigen bedrijf was tussen 2006 en 2009 vrijwel stabiel met 92 à 93 miljoen kg fosfaat op basis van forfaitaire fosfaatproductie en daalde daarna naar 82 miljoen kg fosfaat in 2015. De afzet van mest naar landbouwbedrijven in Nederland die naast eigen mest, mest van andere bedrijven kunnen plaatsen, daalde door de lagere gebruiksnormen tussen 2006 en 2015 met 12 miljoen kg fosfaat naar 33 miljoen kg in 2015. De afzet naar hobbybedrijven, natuurterrein en particulieren vertoont een dalende trend van 10 miljoen kg fosfaat in 2006 naar 6 miljoen kg in 2015. De export van mest is gestegen met meer dan 20 miljoen kg fosfaat in de periode 2006 tot 2015.

**25. Hoe heeft de capaciteit van mestverwerking (excl. export) incl. bewerkingsmethoden zich ontwikkeld? En hoe verhoudt zich dat tot de gewenste wettelijke capaciteit?**

Deze vraag wordt in detail beantwoord in Hoofdstuk 5. De operationele mestverwerkingscapaciteit (zonder export) is toegenomen in de periode 2013-2016. Een berekening op basis van verschillende gegevensbronnen geeft aan dat in 2015 ruim 45 miljoen kg fosfaat in dierlijke meststoffen werd verwerkt volgens de definitie in de Meststoffenwet. Hierbij is rekening gehouden met export van dierlijke mest, verbranding van pluimveemest, export van mestkorrels, een correctie voor co-producten in digestaat en mestkorrels in de RVO-exportcijfers en export van champost. De berekende mestverwerkingscapaciteit zou hiermee voldoende geweest zijn om te voldoen aan de wettelijke mestverwerkingsplicht van 28 miljoen kg fosfaat in 2015.

---

**26. Wat zijn de directe en indirecte economische en maatschappelijke gevolgen van het mestbeleid?**

De vraag met betrekking tot directe kosten voor mestafzet en voor bestuurlijke lasten voor NVWA en RVO.nl wordt beantwoord in Hoofdstuk 11. Het afzetten van dierlijke mest kostte de veehouders 277 miljoen euro in 2013. Daarvan was 56% voor de afzet van varkensmest, 25% voor graasdiermest, 14% voor vleeskalverdrijfmest en 6% voor de afzet van de mest van pluimvee en overige hokdieren. Van de 277 miljoen euro die veehouders in 2013 betaalden om van hun mest af te komen, werd ongeveer 44 miljoen euro betaald aan akkerbouwers en extensieve veehouders om van hun gebruiksruimte gebruik te mogen maken. Doordat akkerbouw-, extensieve veehouderij- en tuinbouwbedrijven niet hoefden te betalen voor stikstof, fosfaat en kali in dierlijke mest, werd 137 miljoen euro aan kunstmestkosten uitgespaard in 2013. De totale baten voor de akkerbouw, extensieve veehouderij en tuinbouwbedrijven zijn in 2013 daarom  $44 + 137 = 181$  miljoen euro. Hiervan komt volgens berekeningen ongeveer 50 miljoen euro aan de extensieve veehouderij, ten goede, aangezien 28% van de bedrijfsvreemde mest op grasland wordt afgezet.

De bruto mestafzetkosten in 2015 zijn 386 miljoen euro en hoger dan in 2013, omdat de productie van rundveemest is gestegen en de gebruiksnormen zijn aangescherpt. De totale baten zijn in 2015 volgens berekeningen 167 miljoen voor de akkerbouw- en tuinbouwsector en 65 miljoen voor de extensieve veehouderij. De totale nettojaarkosten voor de landbouw voor mestafzet, gecorrigeerd voor de kosten zonder mestbeleid, bedragen in 2013 101 miljoen euro en in 2015 159 miljoen euro. De kosten en baten voor andere sectoren zijn niet gekwantificeerd. De vraag over maatschappelijke gevolgen wordt voor een deel beantwoord in het belevingsonderzoek van De Lauwere *et al.* (2016). De ministeries van EZ en I&M hebben aangegeven dat deze vraag in het kader van ex post verval.

---

# 3 Meststoffenwet en Besluit Gebruik Meststoffen

## 3.1 Meststoffenwet

De Meststoffenwet reguleert de bemesting van landbouwgrond, opdat de belasting van de bodem met stikstof en fosfaat niet leidt tot overschrijding van de normen voor de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater. De Nitraatrichtlijn (91/676/EEG) wordt in Nederland via de Meststoffenwet geïmplementeerd. De Meststoffenwet bevat vijf stelsels.

1. Het gebruiksnormenstelsel stelt grenzen aan de aanvoer van meststoffen naar de landbouwbodem, uitgedrukt in totaal werkzame stikstof (N), stikstof afkomstig uit dierlijke mest en totaal fosfaat ( $P_2O_5$ );
2. De middelvoorschriften reguleren hoe, waar en wanneer meststoffen mogen worden toegediend, de capaciteit van de mestopslag, de verplichting van de teelt van nagewassen en beperkingen aan het scheuren van grasland. Een deel van de middelvoorschriften wordt gereguleerd met het Besluit Gebruik Meststoffen (Paragraaf 3.2);
3. De dierrechten voor varkens en pluimvee reguleren het aantal varkens en pluimvee en daarmee de mestproductie;
4. De voorschriften voor distributie en verwerking van mest moeten zorgen voor een sluitende boekhouding van de mest die wordt afgevoerd van veehouderijbedrijven en wordt aangevoerd naar andere landbouwbedrijven of verwerkers. Ook de mestverwerkingsplicht valt onder dit stelsel.
5. Het stelsel voor regeling van samenstelling meststoffen in de Meststoffenwet reguleert de vrije verhandeling van meststoffen. Alleen aangewezen meststoffen mogen vrij verhandeld worden. Het gebruik van afval- en reststoffen als meststof of als grondstof voor meststofproductie is in principe verboden. Er is echter een wettelijke voorziening getroffen om aangewezen afval- en reststoffen een gebruik als meststof of als grondstof voor meststofproductie te geven. Dit stelsel wordt niet geëvalueerd in deze evaluatie.

Deze stelsels moeten samen zorgen dat de meststoffen milieuverantwoord worden gebruikt en bijdragen aan verbetering van de milieukwaliteit zonder dat er een te grote druk op de mestmarkt ontstaat. Met dat laatste wordt bedoeld dat het aanbod van mest in evenwicht is met de vraag, zowel nationaal als regionaal. Naast de wettelijke stelsels is er nog een aantal maatregelen op vrijwillige basis door het bedrijfsleven, die bijdragen aan vermindering van druk op de mestmarkt. Hiervan is het voerspoor (aanpassing van de samenstelling van rantsoenen zodat de excretie van stikstof en fosfaat lager wordt) de belangrijkste. Er zijn ook private initiatieven om het milieueffect en de doelmatigheid te vergroten, bijvoorbeeld via het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW).

## 3.2 Besluit Gebruik Meststoffen

Het Besluit Gebruik Meststoffen valt onder de Wet bodembescherming en reguleert de toediening van meststoffen met betrekking tot de uitrijdperiodes van meststoffen, de toedieningswijze voor dierlijke mest en zuiveringsslib en onder welke (bodem)condities meststoffen mogen worden uitgereden. Het Besluit Gebruik Meststoffen omvat ook de regels voor de verplichte teelt van vanggewassen na de teelt van maïs en beperkingen aan het vernietigen (scheuren) van grasland in het kader van graslandvernieuwing, gewasrotaties en bloementeelt. Andere maatregelen in het Besluit Gebruik Meststoffen betreffen een bemestingsvrije zone langs natuurlijke wateren en beperkingen aan bemesting op gronden met een bepaald hellingspercentage. De meeste regels uit het Besluit Gebruik Meststoffen vormen een onderdeel van de implementatie van de Nitraatrichtlijn. De regels met betrekking tot emissiearme mesttoedieningstechniek zijn onderdeel van het ammoniakbeleid.

### 3.3 Wijzigingen sinds 2012

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste wijzigingen in de Meststoffenwet sinds de laatste evaluatie in 2012.

Er zijn verschillende dierlijke forfaits aangepast, zoals de normen voor stikstof- en fosfaatexcreties door landbouwdieren, de normen voor stikstof- en fosfaatgehalten van mest en de normen voor stikstof- en fosfaatgehalten van ruwvoer. De excretienormen zijn op 1 januari 2015 (rundvee) en 1 januari 2016 (andere categorieën) aangepast. De nieuwe normen zijn gebaseerd op een advies van de CDM (Groenestein *et al.*, 2015) en afgeleid uit de gemiddelde excretie voor de jaren 2011, 2012 en 2013, berekend door de WUM (Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers<sup>3</sup>) en de gemiddelde stikstofverliezen in deze jaren zijn berekend door de Werkgroep NEMA (National Emission Model for Agriculture; Vonk *et al.*, 2016). Voor biologisch gehouden dieren zijn weliswaar nieuwe excretiefactoren afgeleid (Groenestein *et al.*, 2015), maar deze zijn nog niet definitief vastgesteld.

Bij de start van het gebruiksnormenstelsel is, om onterechte beboeting te voorkomen, besloten om bij controle en handhaving de stikstof- en fosfaatexcretie voor graasdieren vast te stellen op 95% van de gemiddelde excretiewaarde. Ook voor bedrijven die gebruikmaken van Bedrijfsspecifieke Excretie (BEX) werd 95% gehanteerd. In het 5<sup>e</sup> actieprogramma (vanaf 1 januari 2014) wordt het excretiefornait voor graasdieren voor 100% gerekend.

In 2006 is het gebruiksnormenstelsel ingevoerd voor werkzame stikstof, dierlijke mest en totaal fosfaat. De fosfaatgebruiksnormen zijn afhankelijk van de fosfaattoestand van de bodem en zijn in de loop van tijd aangescherpt (Tabel 1). De fosfaatgebruiksnormen in 2016 zijn 50–75 kg fosfaat per ha per jaar voor bouwland, 80–100 kg fosfaat per ha per jaar voor grasland en 120 kg fosfaat per ha per jaar voor fosfaatarme en -fixerende gronden.

**Tabel 1** Fosfaatgebruiksnormen (in kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha per jaar) voor bouwland en grasland, als functie van de fosfaattoestand (fosfaatklasse) van de bodem volgens het 4<sup>e</sup> en 5<sup>e</sup> Actie Programma van de EU-Nitraatrichtlijn (Rijksoverheid 2009, 2014).

Land-gebruik	Methode	Grenzen	Klassen	2006	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bouwland	Pw-getal,	<25*	Arm	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> L <sup>-1</sup>	<36	Laag	95**	85	85	85	85	85	80	75	75	75
		36 – 55	Neutraal	95**	85	80	75	70	65	65	60	60	60
		>55	Hoog	95**	85	75	70	65	55	55	50	50	50
Grasland	P-Al-getal,	<16*	Arm	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100 g) <sup>-1</sup>	<27	Laag	110	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		27 – 50	Neutraal	110	100	95	95	95	95	95	90	90	90
		> 50	Hoog	110	100	90	90	85	85	85	80	80	80

\* Fosfaatarme en fosfaatfixerende gronden, bemonsterd via een specifiek bemonsteringsprotocol.

\*\* Waarvan maximaal 85 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uit dierlijk mest.

De stikstofgebruiksnormen (uitgedrukt in werkzame stikstof in meststoffen) zijn afgeleid voor een groot aantal gewassen en grondsoorten (Schröder *et al.*, 2004). Er bestaan enkele honderden gebruiksnormen. In de loop van de tijd is een deel van stikstofgebruiksnormen aangescherpt (Tabel 2). In 2015 zijn de stikstofgebruiksnormen voor uitspoelingsgevoelige gewassen in het zuidelijk zand- en lössgebied met 20% verlaagd. Uitspoelingsgevoelige gewassen zijn onder andere aardappelen, suikerbieten, snijmaïs en een groot aantal groentegewassen.

<sup>3</sup> <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/onderzoeksomschrijvingen/korte-onderzoeksbeschrijvingen/productie-van-dierlijke-mest-en-mineralen>.

Sinds 2010 mogen ondernemers op kleigrond met een bovengemiddelde hectareopbrengst van fritesaardappelen en suikerbieten voor die gewassen een hogere stikstofnorm toepassen. Deze voorziening is in het 5<sup>e</sup> Actieprogramma Nitraatrichtlijn uitgebreid naar de teelt van granen. De extra stikstofnorm per ha per jaar voor bedrijven die gebruikmaken van stikstofdifferentiatie bedraagt 15 kg N per ha voor suikerbieten, 30 kg N per ha voor fritesaardappelen, 15 kg N per ha voor wintertarwe en 20 kg N per ha voor zomertarwe en wintergerst.

Per 1 januari 2014 zijn de stikstofnormen voor grasland op kleigrond met 35 kg N verhoogd van 310 naar 345 kg N per ha per jaar voor grasland met beweiden, en van 350 kg N per ha per jaar naar 385 kg N per ha per jaar voor grasland met 100% maaien.

**Tabel 2** Stikstofgebruiksnormen (kg werkzame N per ha per jaar) voor enkele voorbeeldgewassen tussen 2009 en 2016 (Naar Schröder et al., 2016).

Gewas	Grondsoort en periode								
	Zand & Löss					Klei			
	2006	2009	2010-11	2012-14	2015-16	2006	2009	2010-13	2014-16
Consumptieaardappelen	265	245	245	235	235/188*	275	250	250	250
Suikerbieten	150	145	145	145	145/116*	165	150	150	150
Wintertarwe	160	160	160	160	160/160*	240	220	245	245
Zomergerst	90	80	80	80	80/80*	80	80	80	80
Grasland, alleen maaien	355	340	320	320	320/320*	385	350	350	385
Grasland, maaien en weiden	300	260	250	250	250/250*	345	310	310	345
Snijmaïs	155	150	150	140	140/112*	160	160	160	160
Spinazie	210	200	200	190	190/152*	285	260	260	260
Prei	245	235	235	225	225/180*	270	245	245	245
Sla	180	170	170	165	165/132*	200	180	180	180
Bloemkool	230	220	220	210	210/168*	255	230	230	230

\* Tweede cijfer geldt voor zuidelijke zand- en lössgronden, eerste voor overige zandgronden.

De werkingscoëfficiënt van varkensdrijfmest is in 2014 verhoogd van 70% tot 80% in het gehele zand- en lössgebied. Hierdoor kan er binnen de stikstofgebruiksnorm minder varkensmest worden gebruikt. Indien de fosfaatgebruiksnorm de gift aan varkensmest beperkt, zal een verhoging van de gebruiksnorm veelal leiden tot een lagere aanvullende stikstofgift met kunstmest.

Naast de stikstofgebruiksnormen op basis van werkzame stikstof zijn er ook gebruiksnormen voor dierlijke mest, die worden uitgedrukt in totaal stikstof. Vanaf 2006 bestaat er de mogelijkheid om derogatie aan te vragen voor bemesting met graasdierenmest tot 250 kg N per ha op bedrijven met meer dan 70% grasland in plaats van de 170 kg N per ha uit de Nitraatrichtlijn. De criteria voor verkrijgen van een derogatie en de hoogte van de derogatie zijn veranderd vanaf 2014 (tot en met 2017). Een derogatie kan worden verkregen voor bemesting van graasdierenmest tot 230 kg N per ha (zuidelijk en centraal zandregio en lössregio) en 250 kg N per ha (overig Nederland) op bedrijven met meer dan 80% grasland. Op bedrijven met een derogatie mag vanaf 1 januari 2014 geen kunstmestfosfaat worden toegepast.

Met ingang van 1 januari 2014 is het stelsel van verplichte mestverwerking, als onderdeel van de Meststoffenwet, in werking getreden. Op basis van dit stelsel zijn ondernemers die op hun bedrijf meer fosfaat produceren dan zij binnen de gebruiksnormen kunnen aanwenden, verplicht een deel van het fosfaatoverschot te verwerken (Tabel 3). Mestverwerking is volgens de Meststoffenwet de afzet van mest(producten) buiten de Nederlandse landbouwsector ('export') alsook het dusdanig behandelen van de mest dat het geen mest(product) meer is (bijvoorbeeld het verbranden van pluimveemest).

Op 1 april 2015 zijn de Europese melkquota vervallen. De Wet verantwoorde groei melkveehouderij (1 januari 2015 in werking getreden) is onderdeel van de Meststoffenwet en biedt de kaders voor de melkveehouderij om zich binnen de milieuraanvoorwaarden van de Nitraatrichtlijn te kunnen ontwikkelen. De staatssecretaris heeft eind maart 2015 een Algemene maatregel van bestuur (AMvB) aan de Tweede en Eerste kamer aangeboden, die borgt dat de uitbreiding van de melkveehouderij gedeeltelijk grondgebonden plaatsvindt en dus niet volkomen grondloos kan zijn. Deze AMvB is op 1 januari 2016 in werking getreden en houdt in dat bedrijven met melkvee na 2014 mogen uitbreiden boven de productie van 2014 tot een fosfaatoverschot van melkveemest van 20 kg per ha, zonder dat daarvoor grond verworven hoeft te worden. Bedrijven met een melkvee-mestoverschot van 20-50 kg per ha dienen bij uitbreiding na 2014 boven de productie van 2014 zo veel grond te verwerven dat ze daar 25% van de toename van hun melkvee-fosfaatoverschot op af kunnen zetten. Bedrijven met een melkvee-fosfaatoverschot van meer dan 50 kg per ha dienen bij uitbreiding na 2014 boven de productie van 2014 zo veel grond te verwerven dat ze daar 50% van de toename van hun melkvee-fosfaatoverschot op af kunnen zetten. Bij de AMvB is sprake van uitbreiding wanneer de productie (forfaitair of via BEX) van 2014 lager is dan de jaarlijkse productie (forfaitair of via BEX) vanaf 2016.

**Tabel 3** Wettelijke mestverwerkingspercentages en totale verplichte mestverwerkingscapaciteit (Ministerie van EZ, 2016b).

Jaar	Zuid	Oost	Overig	Totale verplichte mestwerking (mln. kg fosfaat)
2014	30%	15%	5%	17,0
2015	50%	30%	10%	28,0
2016	55%	35%	10%	32,8
2017	59%	52%	10%	37,1

In het Besluit Gebruik Meststoffen zijn sinds 2012 wijzigingen doorgevoerd met betrekking tot het gebruik van drijfmest in augustus voor winterkoolzaad, het gebruik van stikstofkunstmest voor rietzwenkgras tot 15 oktober, uitzonderingen op de regels voor vernietiging van graszoden (bij aantjesbeheersing en schade door vraat van dieren die in de graszode leven), het toevoegen van fosfaten herwonnen uit afval- en proceswater als meststof en gebruik ervan in het Besluit Gebruik Meststoffen en de perioden dat uitrijden van drijfmest is toegestaan (Tabel 4). In 2012 is de verplichte minimale opslagcapaciteit voor mest met een maand uitgebreid tot zeven maanden.

**Tabel 4** Periode dat uitrijden van drijfmest is toegestaan<sup>1</sup> (Fraters et al., 2016).

Jaren	Zand en Löss		Klei en Veen	
	grasland	akkerland	grasland	akkerland
1988-1990	1/1 – 30/9	1/11 - oogst	hele jaar	hele jaar
1991-1994	1/1 – 31/8	1/1 – 31/8	1/1 – 30/9	-
1995-1997	1/2 – 31/8	1/2 – 31/8	1/2 – 31/8	-
1998-2004	- <sup>2</sup>	-	1/2 – 15/9	-
2005	-	-	-	1/2 – 30/11
2006-2009	-	-	-	1/2 – 15/11
2010-2011	-	-	-	1/2 – 15/9
2012-2017	15/2 – 31/8	1/2 – 31/7 <sup>3</sup>	15/2 – 31/8	1/2 – 31/7 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Voor vaste mest gelden soms afwijkende perioden.

<sup>2</sup> '-' betekent geen wijziging ten opzichte van voorgaande jaren.

<sup>3</sup> Drijfmest mag op alle grondsoorten worden aangewend tot 1 september als uiterlijk 31 augustus van hetzelfde jaar een groenbemester wordt geteeld of in het aansluitende najaar bollen worden geplant.

---

## 3.4 Implementatie Nitraatrichtlijn in andere landen

### 3.4.1 Actieprogramma's in omliggende landen

Landen van de EU moeten in het kader van de Nitraatrichtlijn actieprogramma's opstellen om de nitraatuitspoeling uit landbouw terug te dringen in gebieden met hoge nitraatconcentraties in het grond- en oppervlaktewater. Denemarken, Vlaanderen, Nederland en Ierland hebben een actieprogramma voor het gehele landbouwareaal. In Engeland is 58% van het landbouwareaal aangewezen als kwetsbaar voor nitraatuitspoeling; het actieprogramma is alleen van toepassing op dit areaal. De actieprogramma's dienen een aantal in de Nitraatrichtlijn voorgeschreven maatregelen te omvatten, zoals bemestingsnormen voor stikstof, de maximale gift aan dierlijke mest, de periode waarin geen kunstmest en dierlijke mest mag worden toegediend (en de daaraan gekoppelde minimale mestopslagcapaciteit), bufferstroken en maatregelen voor bemesting van landbouwpercelen op hellingen.

In Tabel 5 worden enkele stikstofgebruiksnormen van gewassen met elkaar vergeleken. In Denemarken, Vlaanderen, Nederland en Ierland worden de stikstofgebruiksnormen uitgedrukt in werkzame stikstof en in Engeland in totaal stikstof. Er zijn opvallende verschillen in de stikstofgebruiksnormen, die deels veroorzaakt worden door het opbrengstniveau van gewassen en deels door het risico op nitraatuitspoeling. De Nederlandse normen zijn meer gedifferentieerd en zijn afhankelijk van gewas, grondsoort en, voor sommige gewassen, het opbrengstniveau. In Duitsland wordt een bedrijfsbalans gebruikt: het gemiddelde stikstofoverschot mag niet hoger zijn dan 60 kg N per ha. In Duitsland is een aanpassing van de meststoffenwet in voorbereiding en worden waarschijnlijk ook stikstofgebruiksnormen geïmplementeerd.

De werkingscoëfficiënten<sup>4</sup> van dierlijke mestsoorten verschillen sterk tussen de landen (Tabel 6); dit wordt deels veroorzaakt door verschillen in stalsystemen en toedieningstechniek (emissiearm of bovengronds), maar voor een deel van de verschillen is geen duidelijke verklaring te geven (Webb *et al.*, 2013). Nederland, Engeland en Ierland hebben werkingscoëfficiënten aangepast in de laatste actieprogramma's. In Vlaanderen, Ierland en Nederland zijn naast stikstofgebruiksnormen ook fosfaatgebruiksnormen opgenomen in het actieprogramma. In Vlaanderen zullen de fosfaatgebruiksnormen worden gedifferentieerd zodra er gegevens over de fosfaattoestand van de bodem beschikbaar komen. In Duitsland wordt gebruikgemaakt van het fosfaatoverschot op de bedrijfsbalans.

De periode waarin het verboden is om mest toe te dienen, is in Vlaanderen vergelijkbaar met Nederland (Tabel 7). In Denemarken, Duitsland, Ierland en Engeland (op grasland op overige grondsoorten) mag langer mest worden toegediend in het najaar dan in Nederland. In Engeland, Ierland en Duitsland (voor grasland) mag eerder mest worden toegediend in het begin van het jaar. Deze verschillen tussen landen in perioden waarin mest mag worden uitgereden, zijn niet te verklaren vanuit klimaat en bodemeigenschappen en het risico op uit- en afspoeling van stikstof en fosfaat (Alterra, 2011).

Elke vier jaar worden de actieprogramma's door de Europese Commissie geëvalueerd op basis van monitoringgegevens van de kwaliteit van grondwater en oppervlaktewater. De Europese Commissie kan lidstaten vragen om maatregelen aan te scherpen indien de waterkwaliteit (nitraatconcentratie en eutrofiëring) niet voldoende verbetert. Als landen onvoldoende maatregelen nemen, kan de Europese Commissie een aanklacht indienen bij het Europese Hof van Justitie, zoals recentelijk voor Duitsland. Soms worden maatregelen weer versoepeld, zoals de gebruiksnormen voor grasland op kleigrond in Nederland (Tabel 2) en het verhogen van de stikstofgebruiksnorm tot het economische optimum in Denemarken in 2016. In het geval van Denemarken wordt opgemerkt dat de normen met betrekking tot nitraatuitspoeling gedifferentieerd worden op basis van grondsoort en de kwetsbaarheid van het milieu in de omgeving van landbouwbedrijven.

---

<sup>4</sup> Stikstofwerkingscoëfficiënt: het percentage van de stikstof in een organische meststof die dezelfde bemestende waarde heeft als stikstof uit kunstmest.



**Tabel 5** Stikstofgebruiksnormen voor enkele gewassen in Denemarken, Vlaanderen, Engeland, Nederland en Ierland.

Gewas	Denemarken	Vlaanderen	Engeland	Nederland	Ierland
	2016	2015	2011, 2015	2016	2005
	Gebruiks-norm in kg werkzame N per ha <sup>1</sup>	Gebruiks-norm in kg werkzame N per ha <sup>2</sup>	Gebruiks-norm in kg totaal N per ha <sup>3</sup>	Gebruiks-norm in kg werkzame N per ha <sup>4</sup>	Gebruiks-norm in kg werkzame N per ha <sup>5,6</sup>
Grasland, maaien		300/310		300-385	100
Grasland	75-417	235/245	300	250-345	74-269
Maïs	152-156	135/150	150		75-180
Wintertarwe	177-199	160/175	220	160-245	60-190
Aardappel	119-251	190/210	270	100-275	80-170
Suikerbiet	123-138	135/150	120	116-150	80-195

<sup>1</sup> Onderhevig aan jaarlijkse veranderingen op basis van jaarlijkse quota, bodemtype- en watervoorziening-afhankelijk.

<sup>2</sup> Zand/andere bodems.

<sup>3</sup> 40 kg N per ha extra per snede bij meer dan 3 sneden.

<sup>4</sup> Minimum-maximum: bodemtype/regio-afhankelijk; bij aardappel ook teeltafhankelijk.

<sup>5</sup> N- en P-gebruiksnorm bij grasland is afhankelijk van intensiteit (N-extractie), hoe intensiever, hoe hoger de N- en P-gebruiksnormen.

<sup>6</sup> Afhankelijk van N leverend vermogen van bodem.

**Tabel 6** Werkingscoëfficiënten voor enkele mestsoorten in Denemarken, Vlaanderen, Engeland, Nederland en Ierland, % van de stikstof in mest.

Mestsoort	Denemarken	Vlaanderen	Duitsland	Engeland	Nederland	Ierland
	2016 2016	2015	2016	2011, 2015	2016	2005
Dunne rundermest	70	60	50	40	60	40
Dunne varkensmest	75	60	60	50	60-80	50
Vaste pluimveemest	65	30	30	30	55	50

**Tabel 7** Perioden waarin het verboden is om dunne dierlijke mest (drijfmest) toe te dienen in verschillende landen. In Engeland betreft dit het areaal dat als kwetsbare zone is aangewezen<sup>1</sup>.

Denemarken	Vlaanderen	Duitsland	Engeland	Nederland	Ierland
2016	2015	2006	2011 2015	2016	2005
1 okt – 1 feb	1 sept -15 feb (met verschillende uitzonderingen)	Grasland 1 nov – 31 jan  Bouwland 15 nov – 31 jan	Grasland, zand 1 sept – 31 dec  Grasland, overige grondsoorten 15 okt – 31 jan  Bouwland, zand 1 aug – 31 dec  Bouwland overige grondsoort 1 okt – 31 jan	Grasland 1 sept – 15 feb  Bouwland 1 aug/sept - 1 feb	1 nov - 12, 15 of 31 jan afhankelijk regio

<sup>1</sup> De tabel geeft de perioden op hoofdlijnen weer; soms worden aanvullende eisen gesteld of gelden uitzonderingen (Bijvoorbeeld in Duitsland bepaalt het oogsttijdstip het begin van de periode waarop geen mest mag worden uitgereden; de in de tabel genoemde 15 november is de uiterste datum).

---

### 3.4.2 Derogatie

In de Nitraatrichtlijn geldt voor alle EU-lidstaten de regel van een maximale bemesting van landbouwgrond met 170 kg stikstof per ha uit dierlijke mest in landsdelen die als nitraatgevoelig gebied zijn aangewezen. In Tabel 8 wordt een overzicht gegeven van de eisen die de Europese Commissie stelt in derogatiebesluiten voor een hogere dosering van dierlijke mest dan 170 kg N per ha voor Denemarken, België (Vlaanderen), Verenigd Koninkrijk, Nederland, Ierland en Italië (Lombardije, Piemonte; Veneto en Emilia Romagna) alsmede voor Duitsland tot 2013 (Duitsland heeft geen derogatie meer). De derogatie voor Oostenrijk uit 2006 is niet opgenomen in deze tabel (Oostenrijk heeft momenteel geen derogatie).

De derogatie van Nederland omvat het grootste aantal bedrijven en het grootste (absoluut en relatief) areaal landbouwgrond (Tabel 8). Alle derogaties betreffen runder- of graasdiermest. De derogaties van Vlaanderen en Italië gelden ook voor bewerkte varkensmest, mits de bewerkte mest aan bepaalde samenstellingseisen voldoet. In alle derogatiebesluiten is de eis opgenomen dat agrarische bedrijven bemestingsplannen moeten maken waarin balansen worden opgesteld voor stikstof en fosfor. Alle besluiten bevatten tevens regels over op- of inbrengen van dierlijke en andere meststoffen, het bodembeheer, administratie, verificatie en monitoringsprogramma's. Zo wordt in alle besluiten één bodemanalyse per vijf ha gevraagd per vier jaar. Verschillende besluiten bevatten bovendien eisen aan de hoeveelheid mest die voor een bepaalde datum in de zomer op het land is gebracht (2/3 van stikstof voor 1 juni in Vlaanderen, voor 30 juni Italië met uitzondering van graasdieren). In het derogatiebesluit van Nederland worden eisen gesteld aan de maximale mestproductie op nationaal niveau.

**Tabel 8** Overzicht van verplichte maatregelen bij derogatie van nitraatrichtlijn, zoals weergegeven in de recentste derogatiebeschikkingen.

	Denemarken (EC, 2012)	Belgie <sup>3</sup> (EC, 2015a)	Duitsland (EC, 2006, 2009)	Verenigd Koninkrijk (EC, 2013, 2015b)	Nederland (EC, 2014a)	Ierland (EC, 2014b)	Italië <sup>2</sup> (EC, 2011, 2016)
Periode met derogatie	2002-2016	2008-2018	2006-2013 (niet verlengd)	2007-2018	2005-2017	2007-2017	2012-2019
Derogatie dierlijk mest kg N per ha	230	200-250	230	250	230-250	210	250
Landbouwooppervlak, zoals weergegeven in het derogatiebesluit	3,3-12,5%	82820 ha	16000 ha	0,42%	46%	5,19%	4%, 13000 ha <sup>2</sup>
Aantal bedrijven	1507	2970	700	145	21752	5093	300
Gewas	70% gewassen hoge N-opname	Divers <sup>1</sup>	Intensief grasland	80% gras per bedrijf	80% gras per bedrijf	80% gras per bedrijf	70% gewassen hoge N opname
Extra eisen ten aanzien van fosfaat	-	Geen P- kunstmest	Overschot <20 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	Overschot <10 kg P/ha	Geen P-kunstmest	-	Geen P-kunstmest
Eisen ten aanzien van dierlijke mest	Rundermest	Graasdieren en bewerkte varkensmest <sup>5</sup>	-	Graasdieren	Graasdieren	Graasdieren	Rundermest en bewerkte varkensmest <sup>4</sup>
Extra eisen	Ten minste 10% onder economisch optimum	Bodem-nitraat-gehalte meting bij 6% van percelen	-	-	-	-	-
Nationale maatregelen	-	-	-	-	Mestproductie uitgedrukt in N en P lager dan niveau van jaar2002	-	-

<sup>1</sup> 250 kg stikstof per ha per jaar uit mest van graasdieren en verwerkte varkensmest op percelen met gras, met gras gemengd met klaver, met maïs met gras als ondervrucht en met gemaaid gras of snijrogge gevolgd door maïs en tot 200 kg stikstof per ha per jaar uit dierlijke mest en verwerkte varkensmest op percelen met wintertrawe of triticale gevolgd door een vanggewas, en bieten.

<sup>2</sup> Regio's: Lombardije, Piëmont (2012-2018), Veneto, Emilia Romagna (2012-2015).

<sup>3</sup> Regio: Vlaanderen.

<sup>4</sup> De efficiëntie van het stikstofgebruik van dierlijke mest bedraagt ten minste 65% voor gier en 50% voor vaste mest.

<sup>5</sup> Het op de bodem brengen van effluent met maximaal 1 kg N per ton en 1 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ton is beperkt tot maximaal 15 ton per ha. Verwerkte mest die niet in aanmerking komt aan deze effluenteisen, dient een N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> van minimaal 3,3 te hebben.

---

# 4 Trends in mestproductie en gebruik van meststoffen

## 4.1 Ontwikkeling van dierrechten

Het systeem van dierrechten (of productierechten) maakt onderdeel uit van de Meststoffenwet en heeft als doel het aantal varkens en pluimvee in Nederland te begrenzen. De varkensrechten zijn sinds 1998 van kracht en de pluimveerechten sinds 2001. De dierrechten worden uitgedrukt in fosfaat. Eén varkensrecht komt overeen met een productie van 7,4 kg fosfaat per jaar en één pluimveerecht komt overeen met een productie van 0,5 kg fosfaat per jaar.

In Tabel 9 staat het aantal beschikbare dierrechten en de hoeveelheid benutte dierrechten voor de jaren 2011–2015. De benutting van varkensrechten in Nederland varieerde in de periode 2011–2015 tussen 96 en 99%, zonder duidelijke trend in de tijd. De benutting was het hoogst in regio Zuid in 2015 (102%). De benutting van pluimveerechten in Nederland is toegenomen van 102% in 2011 tot 111% in 2015, waarbij er geen duidelijk verschillen bestaan tussen regio's.

Binnen het stelsel van dierrechten zijn enkele ontheffingen verleend waardoor men 50% van de varkens of pluimveerechten kreeg van de overheid en de andere 50% zelf moest verwerven (regelingen POR 1, POR 2, Golden Harvest en het Zuivere Ei). In deze regelingen mogen ondernemers onder voorwaarden meer dieren houden zonder dat zij hier rechten voor hebben moeten kopen. Een belangrijke voorwaarde hierbij is het volledig verwerken van het fosfaatoverschot op het bedrijf. Die dieren worden wel meegeteld en opgegeven bij RVO.nl. Er vallen in totaal 3.210.511 pluimveerechten en 144.466 varkensrechten onder deze ontheffingen (Bron: RVO.nl). Dit is een klein deel van het totaal aantal pluimvee- en varkensrechten (Tabel 9). Als het aantal vaste eenheden pluimvee (67,2 miljoen) wordt verhoogd met de eenheden uit de ontheffingen, bedraagt het totaal 70,4 miljoen eenheden. Hiermee kan 4% van de hogere benutting boven 100% pluimveerechten verklaard worden door de ontheffingen. Daarnaast speelt de wijze van berekenen een rol bij een benutting hoger dan 100%. De rechten gelden voor een gemiddelde bezetting in een jaar; het aantal dieren kan bij de telling anders zijn dan bij de gemiddelde bezetting. Mogelijk hebben pluimveehouders de maximale bezetting opgegeven aan RVO.nl en hebben ze rekening gehouden met uitval. Verder blijkt uit dierrechtencontroles van RVO.nl (Paragraaf 11.4) dat bij sommige bedrijven een overschrijding van dierrechten is geconstateerd. Het aantal controles waarvan het resultaat niet akkoord is, stijgt de laatste jaren. Dit beeld is enigszins vertekend, omdat de selectiemethodiek bij de controle is verbeterd, waardoor het aantal geconstateerde overtredingen ook is toegenomen.

## 4.2 Mestproductie

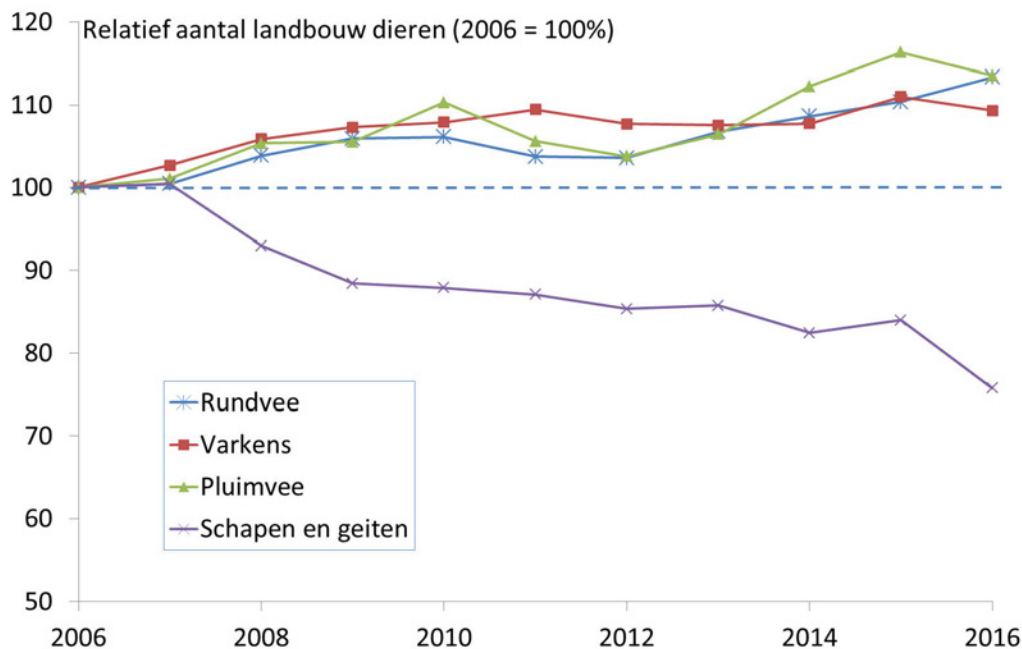
### 4.2.1 Aantal dieren

Figuur 1 geeft aan dat sinds 2012 het aantal dieren stijgt voor pluimvee (12% hoger in 2015 dan in 2012), melkvee (7% hoger in 2015 dan in 2012) en varkens (3% hoger in 2015 dan in 2012). Het aantal schapen en geiten is iets afgenomen in de periode 2012-2015 (2%). Volgens voorlopige cijfers in 2016 stijgt het aantal runderen verder en dalen de aantallen varkens en pluimvee iets.

De stijging van het aantal stuks melkvee vanaf 2014 is het gevolg van anticiperend gedrag van de melkveehouders op de afschaffing van het melkquotum per 1 april 2015 (De Koeijer *et al.*, 2016).

**Tabel 9** Aantal beschikbare dierrechten en de hoeveelheid benutte dierrechten voor de jaren 2011–2015 geregistreerd bij RVO.nl (Bron: RVO.nl).

Jaar	REGIO	Aantal eenheden pluimvee	Aantal eenheden varkens	Gehouden eenheden pluimvee	Gehouden eenheden varkens	Benutting pluimvee (%)	Benutting varkens (%)
2011	onbekend		2.893	2	2.662		92
	OOST	17.070.799	2.345.733	17.539.873	2.359.352	103	101
	OVERIG	22.562.723	1.403.140	22.933.773	1.344.927	102	96
	ZUID	27.587.173	5.094.355	27.915.491	5.074.148	101	100
	NEDERLAND	67.220.695	8.846.121	68.389.138	8.781.090	102	99
2012	onbekend	72	5.456		1.987		36
	OOST	16.998.016	2.331.793	17.312.230	2.249.287	102	96
	OVERIG	22.708.900	1.397.993	22.559.943	1.317.074	99	94
	ZUID	27.475.927	5.092.649	27.417.046	5.054.363	100	99
	NEDERLAND	67.182.915	8.827.890	67.289.219	8.622.710	100	98
2013	onbekend		3				
	OOST	16.942.396	2.334.166	17.540.938	2.231.812	104	96
	OVERIG	22.896.612	1.412.113	23.058.306	1.309.837	101	93
	ZUID	27.326.173	5.060.278	28.598.011	4.975.904	105	98
	NEDERLAND	67.165.181	8.806.560	69.197.255	8.517.553	103	97
2014	onbekend		3				
	OOST	16.806.952	2.324.918	18.396.262	2.185.949	109	94
	OVERIG	23.200.868	1.444.966	24.537.189	1.326.227	106	92
	ZUID	27.156.623	5.020.197	29.668.208	4.902.078	109	98
	NEDERLAND	67.164.443	8.790.084	72.601.659	8.414.254	108	96
2015	onbekend		270				
	OOST	16.780.339	2.317.182	18.590.609	2.181.470	111	94
	OVERIG	23.360.899	1.451.750	26.208.463	1.375.811	112	95
	ZUID	27.022.997	5.000.645	30.008.283	5.092.391	111	102
	NEDERLAND	67.164.235	8.769.847	74.807.355	8.649.673	111	99



**Figuur 1** Relatief aantal landbouwdieren (2006=100%). Cijfers voor 2016 zijn voorlopig. Het aantal stuks rundvee was 4.24452, het aantal varkens 12.41637, het aantal stuks pluimvee 104.2298 en het aantal schapen en geiten 1.27764 in 2016 (Bron: CBS-Statline).

#### 4.2.2 Stikstof- en fosfaatproductie per dier

Bij alle diersoorten is de gemiddelde stikstof- en fosfaatproductie per dier afgenomen in de periode 2012-2014 ten opzichte van 2008-2011 (Tabel 10 en Tabel 11). Dit komt voornamelijk door de combinatie van lagere stikstof- en fosforgehalten in het veevoer en door een efficiëntere voederconversie (De Koeijer *et al.*, 2016). De dalende trend bij vleesvarkens van de afgelopen jaren is een gevolg van de overgang van het mesten van borgen (gecastreerde varkens) naar het mesten van beren. Omdat beren een efficiëntere voederconversie hebben dan borgen, daalt de stikstof- en fosfaatproductie per dier. De stikstof- en fosfaatproductie bij melkvee neemt vanaf 2013 weer toe (Tabel 10 en Tabel 11), omdat de eiwit- en fosfaatgehalten in het ruwvoer hoog zijn in 2014 door gunstige groeiomstandigheden in het voorjaar (Bron: CBS; Figuur 19 en Figuur 20).

**Tabel 10** Stikstofproductie per gemiddeld aanwezig dier per jaar (kg N per dier per jaar)<sup>1</sup> gemiddeld voor drie perioden van Nitraatactieprogramma's (Fraters *et al.*, 2016) en voor het jaar 2014.

	1992-1995	2008-2011	2012-2014	2014
Melkkoeien	155,0	129,8	124,7	128,4
Vrouwelijk jongvee (1-2 jaar)	95,6	73,1	71,2	73,1
Vrouwelijk jongvee (0-1 jaar)	43,7	35,9	34,8	35,7
Vleesvarkens	14,6	12,6	12,1	11,9
Zeugen (met biggen)	31,3	30,4	29,9	29,1
Vleeskuikens	0,62	0,52	0,47	0,44
Leghennen	0,85	0,78	0,76	0,75

<sup>1</sup> Cijfers zijn zonder aftrek van gasvormige verliezen.

**Tabel 11** Fosfaatproductie per gemiddeld aanwezig dier per jaar gemiddeld voor drie perioden van Nitraatactieprogramma's (kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per dier per jaar; data van Fraters *et al.*, 2016) en voor het jaar 2014.

	1992-1995	2008-2011	2012-2014	2014
Melkkoeien	43,74	41,68	39,39	40,6
Vrouwelijk jongvee (1-2 jaar)	23,13	22,21	22,44	23,1
Vrouwelijk jongvee (0-1 jaar)	10,31	9,85	9,39	9,7
Vleesvarkens	5,73	5,04	4,12	4,2
Zeugen (met biggen)	17,18	14,89	13,97	14,0
Vleeskuikens	0,23	0,18	0,16	0,15
Leghennen	0,48	0,39	0,39	0,40

#### 4.2.3 Totale stikstof- en fosfaatproductie in Nederland

Op basis van de dieraantallen en de mestproductie per dier kan de totale mestproductie in Nederland worden berekend (Tabel 12). In de periode 2012-2015 was de gemiddelde jaarlijkse stikstofproductie door vee 480 miljoen kg en de gemiddelde jaarlijkse fosfaatproductie 169 miljoen kg. De onzekerheid in de berekening van de stikstof- en fosfaatproductie op nationaal niveau bedraagt ongeveer 5% (CBS, 2010). Sinds de invoering van het gebruiksnormenstelsel schommelt de jaarlijkse stikstofproductie tussen de 460 en 500 miljoen kg en de jaarlijkse fosfaatproductie tussen de 160 en 179 miljoen kg (De Koeijer *et al.*, 2016). De laagste productie in de afgelopen tien jaar was berekend voor 2012, zowel voor stikstof als fosfaat (Figuur 2). In de daaropvolgende jaren nam zowel de stikstof- als fosfaatproductie toe. Vooral bij melkvee is vanaf 2013 de stikstof- en fosfaatproductie toegenomen als gevolg van uitbreiding van de melkveestapel en hogere N- en P-gehalten van ruwvoer.

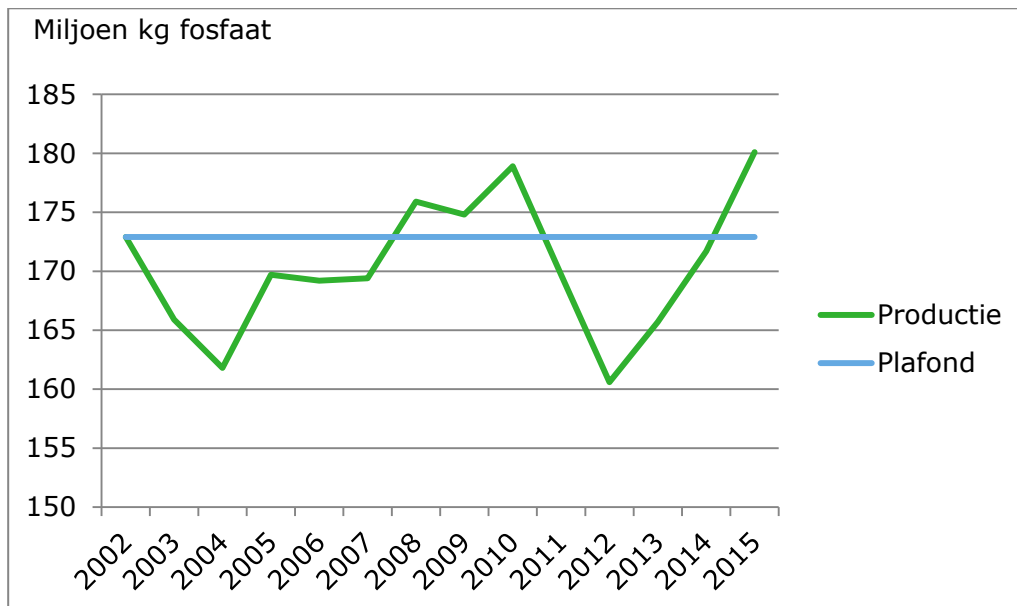
In het kader van derogatie voor een hogere gift van dierlijke mest dan de 170 kg N per ha uit de Nitraatrichtlijn heeft de Europese Commissie met Nederland afgesproken dat de mestproductie, uitgedrukt in stikstof en fosfaat, niet het niveau van 2002 mag overschrijden. Het zogenaamde

fosfaatplafond bedraagt 172,9 miljoen kg en het stikstofplafond 504,4 miljoen kg. De fosfaatproductie overschreed in de periode 2008-2010 en in 2015 het fosfaatplafond (Figuur 2). Het stikstofplafond is in de periode 2002-2015 nooit overschreden.

**Tabel 12** Stikstof- en fosfaatuitscheiding Nederlandse veestapel gemiddeld voor drie perioden van Nitraatactieprogramma's (miljoen kg N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per jaar) (Bron: Fraters et al., 2016; op basis van CBS Statline).

		1992-1995	2008-2011	2012-2015*
Stikstof	Rundvee excl. vleeskalveren	437	279	280
	Vleeskalveren	8	15	18
	Varkens	153	107	102
	Pluimvee	70	63	60
	Paarden en pony's	5	7	6
	Overige	24	14	14
	Gehele veestapel	698	486	480
Fosfaat	Rundvee excl. vleeskalveren	119	87	87
	Vleeskalveren	2	5	7
	Varkens	66	46	39
	Pluimvee	34	27	27
	Paarden en pony's	2	2	2
	Overige	7	5	7
	Gehele veestapel	230	175	169

\* 2015 is voorlopig.



**Figuur 2** Fosfaatuitscheiding van de Nederlandse veestapel in miljoen kg fosfaat per jaar voor de jaren 2002-2015, vergeleken met het fosfaatplafond van 172,9 miljoen kg (Bron: CBS Statline).

#### 4.2.4 Voerspoor

In 2011 hebben Nevedi en LTO een addendumconvenant gesloten om de fosfaatproductie met 20 miljoen kg te verlagen ten opzichte van 2009 door aanpassingen in de voeding (Nevedi en LTO-Nederland, 2011a en b). Hierbij is afgesproken dat zowel de rundveehouderij als de varkenshouderij een reductie van 10 miljoen kg fosfaat voor haar rekening neemt.

---

De rundveehouderij koos daarbij voor twee sporen. Met de diervoederindustrie is via een convenant afgesproken om maximale grenzen te stellen aan de hoeveelheid fosfor in het mengvoer<sup>5,6</sup>. Volgens dat convenant mocht het gemiddelde fosforgehalte van het totale assortiment rundveemengvoer van een producent niet meer bedragen dan 4,5 g fosfor (P) per kg of de fosfor/ruweiwit (P/RE)-verhouding mocht niet hoger dan 2,5% zijn. De verwachting was dat daarmee 40% van het voerspooreffect in de rundveehouderij zou worden gerealiseerd (De Koeijer *et al.*, 2016). Het resterende deel zou door de individuele rundveehouders door optimalisatie van het rantsoen gerealiseerd moeten worden. Halverwege 2015 is de eis aan het fosforgehalte aangescherpt tot 4,3 g P per kg en de eis aan de P/RE-verhouding naar 2,3%. De doelstelling van maximaal 4,5 g fosfor per kg voer is alleen in 2012 gerealiseerd (De Koeijer *et al.*, 2016). Wel werd in 2013 en 2014 de P/RE-verhouding van maximaal 2,5% gerealiseerd met respectievelijk 2,4 en 2,5%. Omdat in 2012, 2013 en 2014 beide of een van beide doelen is gehaald, heeft de mengvoederindustrie in die drie jaren voldaan aan het convenant.

Over de wijze waarop de doelen in de varkenshouderij gerealiseerd dienen te worden, zijn geen afspraken gemaakt. Het veevoerconvenant voor de varkenshouderij is in de praktijk nooit ingevoerd als gevolg van opheffing van de productschappen (Rougoor *et al.*, 2016). Toch is de fosfaatefficiëntie in de varkenshouderij sinds 2011 verbeterd, doordat het beperken van de fosfaatproductie leidt tot lagere mestafzetkosten en doordat er minder beertjes worden gecastreerd (beren gaan efficiënter om met voer dan borgen; Rougoor *et al.*, 2016).

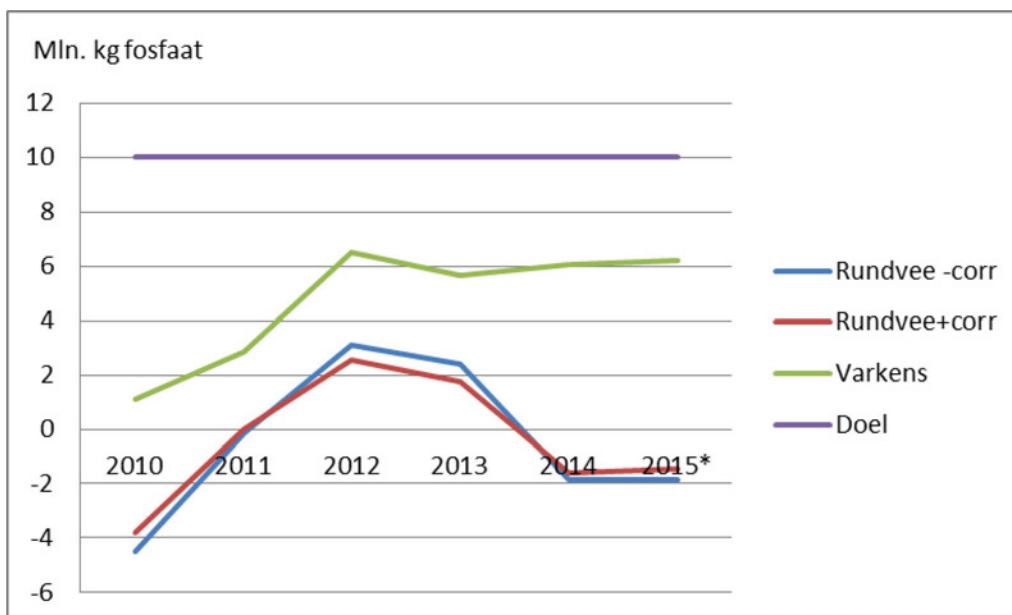
De Koeijer *et al.* (2016) hebben voor elk jaar het verschil in de fosfaatproductie van varkens en rundvee vergeleken met de fosfaatproductie in 2009. Hierbij is het verschil in excretie per dier van het betreffende jaar met die van het jaar 2009 vermenigvuldigd met de dieraantallen van het betreffende jaar uit de landbouwtelling (Zie De Koeijer *et al.* (2016) voor verdere toelichting). Uit Figuur 3 blijkt dat de varkenshouderij in 2012 60% van het voerspoordoel (dus 6 miljoen kg fosfaat) heeft gerealiseerd en dat sindsdien dit niveau is gestabiliseerd. De rundveehouderij had in 2012 zo'n 30% van de 10 miljoen kg fosfaat gerealiseerd, maar vervolgens nam de beoogde reductie weer af en was in 2014 en 2015 de fosfaatuitscheiding via het voer zelfs hoger dan in het uitgangsjaar. De doelstelling van 10 miljoen kg reductie in fosfaatproductie voor de melkveesector is dus niet gerealiseerd, mede doordat het convenant zich beperkte tot het fosfaatgehalte in krachtvoerders. Dit is slechts een van de factoren die de fosfaatproductie van de veehouderij bepaalt. De relatief hoge fosfaatuitscheiding in 2014 en 2015 was het gevolg van een hoog fosforgehalte in het ruwvoer in 2014. Het hoge fosforgehalte in het gras is waarschijnlijk veroorzaakt door de relatief hoge temperaturen in het voorjaar 2014. Het aandeel snijmais in de totale voederbehoefte is de laatste jaren redelijk constant en heeft geen effect op de fosforexcretie. Deze resultaten geven aan dat het in de melkveehouderij lastig is om te sturen op voersamenstelling; de kwaliteit van het voer is deels afhankelijk van moeilijk te sturen variabelen, zoals het weer. Naast de samenstelling van het kracht- en ruwvoer bepaalt ook het aantal dieren de totale fosfaatproductie. Het aantal melkkoeien is de laatste jaren gestegen (Figuur 1).

---

<sup>5</sup> <https://www.agrifirm.com/Portals/1/CSR/docs/Convenant%20verlaging%20fosfaatproductie%20via%20rundveevoerders.pdf>.

<sup>6</sup> [http://www.oudewebsite.ltonoord.nl/sites/ltonoord.nl/files/evaluatie\\_project\\_voerspoor\\_21032013.pdf](http://www.oudewebsite.ltonoord.nl/sites/ltonoord.nl/files/evaluatie_project_voerspoor_21032013.pdf).





\* 2015 is voorlopig.

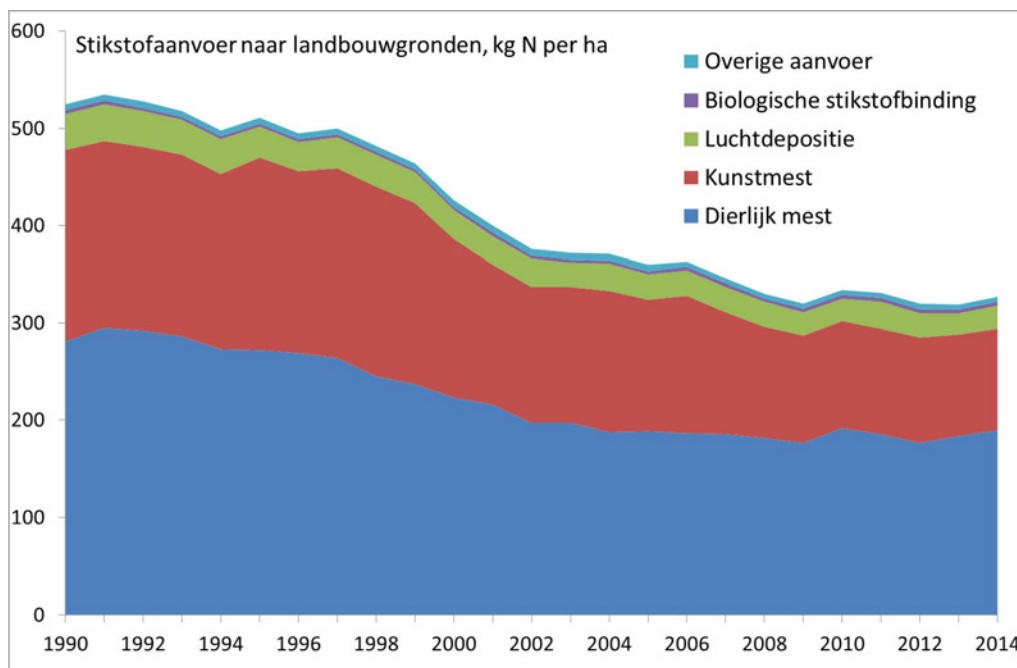
**Figuur 3** Voortgang van de realisatie voerspoor in het kader van het convenant tussen Nevedi en LTO in de rundvee- en varkenshouderij voor de jaren 2010-2015. Op de y-as is de afname van de fosfaatproductie per jaar weergegeven ten opzichte van de productie in het referentiejaar 2009. Een negatief getal betekent dat de fosfaatproductie is toegenomen ten opzichte van 2009. Rundvee +corr geeft de resultaten weer waarbij een correctie is uitgevoerd naar de melkproductie van 2009 (De Koeijer et al., 2016).

## 4.3 Meststoffengebruik

### 4.3.1 Stikstof

#### Nederland

Dierlijke mest en kunstmest zijn de twee grootste aanvoerbronnen van stikstof naar landbouwgronden. In 2006 werd het gebruiksnormenstelsel ingevoerd en zijn de gebruiksnormen voor een deel van de gewassen in de loop van tijd aangescherpt (Tabel 2). In de periode 2005 tot 2014 is de gemiddelde aanvoer van dierlijke mest naar landbouwgronden stabiel gebleven (in 2015 gemiddeld 190 kg N per ha) en is die van kunstmest gedaald van gemiddeld 135 kg N per ha in 2005 naar 104 kg N per ha in 2014 (Figuur 4).



**Figuur 4** Aanvoer van stikstof naar landbouwgronden in Nederland (Bron: CBS).

### LMM-Akkerbouw

De trends in het gebruik van stikstof- en fosfaathoudende meststoffen (mest, kunstmest en overige organische meststoffen) op verschillende typen bedrijven en grondsoorten sinds 1991 zijn ontleend aan de onderzoeksgegevens uit het Landelijk Meetnet Effecten Mestbeleid (LMM). De monitoringprogramma's in LMM zijn gericht op de belangrijkste Nederlandse grondsoortregio's: de Zand-, de Löss-, de Klei- en de Veenregio. Naast de bemesting wordt ook de waterkwaliteit op deze bedrijven gemonitord (Hoofdstuk 9). De bedrijven zijn ingedeeld in vier bedrijfstypen, namelijk akkerbouwbedrijven, melkveebedrijven, hokdierbedrijven en overige bedrijven. De groep akkerbouwbedrijven bevat naast gespecialiseerde akkerbouwbedrijven ook gewascombinaties met groenten in de vollegrond. Gespecialiseerde tuinbouwbedrijven maken geen onderdeel uit van de LMM-steekproef. Voor een beschrijving van de methodiek en resultaten van de berekening van bemesting en overschotten wordt verwezen naar Prins *et al.* (2016). De gepresenteerde cijfers van bemesting en overschotten op de LMM-bedrijven zijn representatief voor ongeveer 70% van de bedrijven in Nederland<sup>7</sup>.

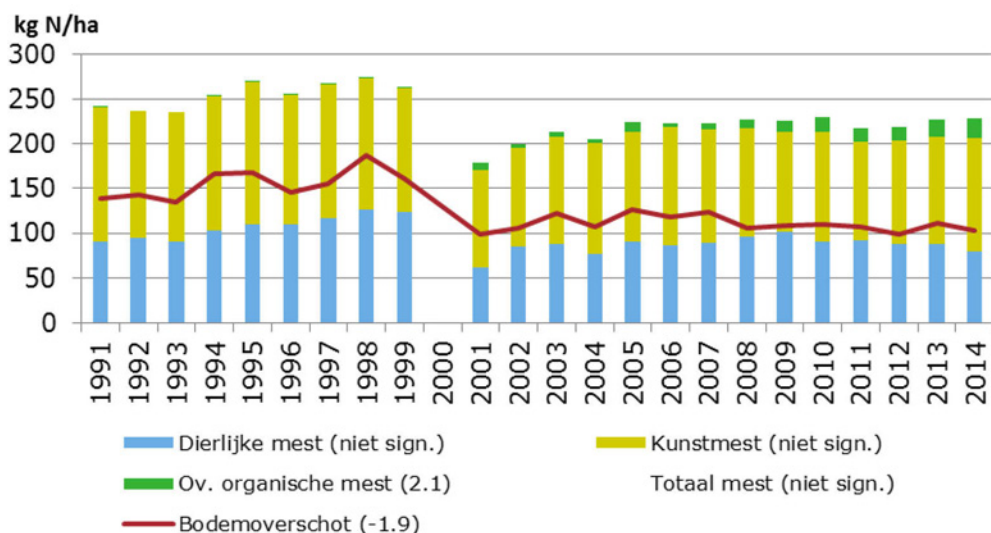
Het stelsel van stikstofgebruiksnormen werd in 2006 ingevoerd. In de akkerbouw bleef het totale stikstofgebruik in de periode 2006 tot 2014 vrijwel ongewijzigd (Figuur 5). Dit geldt voor alle grondsoorten (Prins *et al.*, 2016). Uit Tabel 2 blijkt dat in deze periode de gebruiksnormen voor verschillende akkerbouw- en groentegewassen zijn aangescherpt, zowel op zand- als kleigrond. De aanscherpingen in de gebruiksnormen zijn dus niet zichtbaar in het totaal stikstofgebruik. In de eerste jaren van het gebruiksnormenstelsel werden de gebruiksnormen minder opgevuld op grasland en snijmaïs (Tabel 13) en waarschijnlijk geldt dit ook voor de akkerbouw. Verder zijn de arealen van een

<sup>7</sup> In Landbouwtelling 2015 zijn de melkvee- en akkerbouwbedrijven binnen het LMM-steekproefkader ( $\geq 25.000$  euro Standaardopbrengst en  $\geq 10$  ha) goed voor 70% van het NL-areaal cultuurgrond. De resterende 30% kan worden verdeeld in drie groepen:

- de hokdieren (alleen in zandregio) en overige dierbedrijven (regio's zand/klei/löss) binnen het steekproefkader ( $\geq 25.000$  euro Standaardopbrengst en  $\geq 10$  ha) die wel zijn vertegenwoordigd in de steekproef, maar waarvoor de trend in nutriëntendata niet kan worden gegeven. Deze bedrijven gebruikten in 2015 circa 265.000 ha ofwel 14,5% van het Nederlandse areaal.
- bedrijven die qua bedrijfstype wel tot het steekproefkader zouden behoren (melkvee/akkerbouw, overige dierbedrijven, zand-hokdierbedrijven), maar qua omvang te klein zijn ( $< 25.000$  euro Standaardopbrengst en/of  $< 10$  ha). Deze bedrijven gebruikten in 2015 ruim 100.000 ha ofwel 5% van het Nederlandse areaal.
- bedrijven met een bedrijfstype dat niet tot het steekproefkader behoort (tuinbouwbedrijven, blijvende teeltbedrijven maar bijvoorbeeld ook akkerbouwers in de veenregio of hokdierbedrijven in de regio's klei/veen/löss). Deze bedrijven gebruikten in 2015 ruim 180.000 ha, ofwel 10% van het Nederlandse areaal. Binnen deze groep zijn de tuinbouwbedrijven het grootst.

deel van de gewassen (onder andere groenten) zo klein, dat aanscherpingen van gebruiksnormen niet zichtbaar zijn in het totaal stikstofgebruik van de gehele groep akkerbouwbedrijven.

De jaarlijkse giften aan kunstmest en dierlijke mest variëren iets in de periode vanaf 2006. Dit zal voornamelijk veroorzaakt zijn door variaties in mestaanbod, de prijs die akkerbouwers krijgen bij afname van dierlijke mest, kunstmestprijzen en de introductie van fosfaatgebruiksnormen (Tabel 1). In 2015 zijn de stikstofgebruiksnormen voor uitspoelingsgevoelige gewassen in het Zand-zuid en de Lössregio met 20% gekort (Tabel 2); de bemestingscijfers van 2015 waren nog niet beschikbaar voor deze rapportage en zijn nog niet opgenomen in de figuren. De laatste jaren treedt er een verschuiving op in de organische bemesting; er worden meer overige organische meststoffen (zoals GFT-compost, waarvan een deel van de fosfaataanvoer niet hoeft te worden meegeteld in de fosfaatgebruiksnorm<sup>8</sup>) gebruikt ten koste van dierlijke mest. De toename van gebruik van GFT-compost wordt mogelijk veroorzaakt door toenemende aandacht voor bodemvruchtbaarheid. In 2014 dienden de akkerbouwers gemiddeld 229 kg N per ha toe, waarvan 126 kg N via kunstmest, 80 kg via dierlijke mest en 23 kg via overige organische meststoffen. Akkerbouwbedrijven in de Zandregio dienden meer stikstof via dierlijke mest toe (+ 25 kg N per ha) en minder via kunstmest (-45 kg per ha) dan het gemiddelde akkerbouw bedrijf in Nederland (Prins *et al.*, 2016). Op akkerbouwbedrijven in de Kleiregio werd juist minder stikstof via dierlijke mest gebruikt dan op het gemiddelde akkerbouwbedrijf (-15 kg per ha) en meer kunstmeststikstof (+25 kg per ha). Waarschijnlijk wordt dit verschil in mestgebruik tussen de Zand- en Kleiregio veroorzaakt door de beschikbaarheid van dierlijke mest in de regio.



**Figuur 5** Ontwikkeling van de stikstofgift door dierlijke mest, kunstmest en overige organische meststoffen op akkerbouwbedrijven uit LMM (in kg N per ha) gemiddeld over alle grondsoortregio's; in de legenda is aangegeven of in de periode 2006-2014 een significante ontwikkeling heeft plaatsgevonden en zo ja, de jaarlijkse trend in kg N per ha (Prins *et al.*, 2016).

### LMM-Melkveehouderij

In de groep LMM-melkveebedrijven zijn sterk gespecialiseerde bedrijven en minder sterk gespecialiseerde bedrijven met melkvee opgenomen. Voor een beschrijving van de methodiek en resultaten wordt verwezen naar Prins *et al.* (2016).

In 2006 is het gebruiksnormenstelsel ingevoerd, wat resulteerde in een lagere dierlijke mestgift en totale stikstofgift dan in de periode ervoor (Figuur 6). De gemiddelde stikstofgift op melkveebedrijven ligt sinds 2006 op een relatief stabiel niveau van ongeveer 350 kg N per ha per jaar, waarvan ongeveer 230 kg als dierlijke mest en 120 kg per ha als kunstmest (Prins *et al.*, 2016).

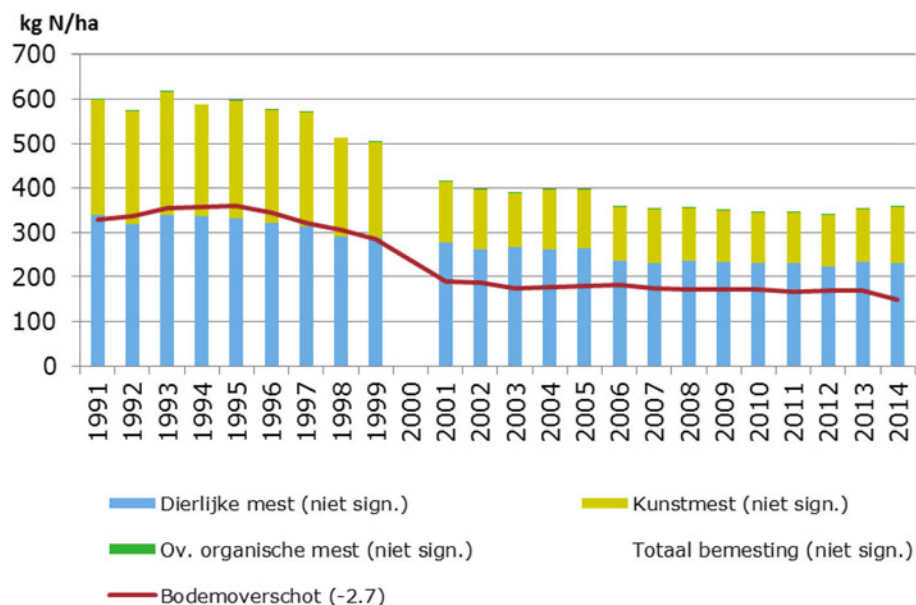
<sup>8</sup> Bij de fosfaatgebruiksnormen telt alle fosfaat mee, behalve fosfaat in compost. Hiervoor geldt een fosfaatvrije voet van 50% van de gebruikte hoeveelheid fosfaat, met een bovengrens van 3,5 g per kg droge stof.

In de periode vanaf 2006 is de stikstofbemesting op melkveebedrijven in de Zandregio gemiddeld slechts licht gedaald (Prins *et al.*, 2016), terwijl de gebruiksnormen voor grasland met 35 tot 50 kg N per ha zijn aangescherpt in deze periode (Tabel 2). De stikstofgiften zijn in Zand-zuid in de periode 2006-2014 wel gedaald (met 40 kg N per ha uit kunstmest en 40 kg N per ha uit dierlijke mest; Prins *et al.*, 2016). In de gebieden Zand-midden en Zand-noord zijn de giften amper gedaald. Dit verschil tussen de zandgebieden wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de hogere stikstofgiften in Zand-zuid ten tijde van invoering van het gebruiksnormenstelsel in 2006 (Prins *et al.*, 2006). Uit gegevens van de derogatiemonitor blijkt dat de stikstofgebruiksnorm op bedrijfsniveau op melkveebedrijven met een derogatie niet volledig werd opgevuld in 2007 en 2008 (Tabel 13). Na de aanscherping van de stikstofgebruiksnormen in 2009 (Tabel 2) wordt de gebruiksruijmtte op melkveebedrijven in de Zandregio wel bijna volledig benut (93–98%). Vanaf 2014 mogen melkveebedrijven met een derogatie in de provincies Overijssel, Gelderland, Utrecht en Limburg 230 kg N per ha graasdierenmest toedienen op zand- en lössgrond; in de overige provincies en grondsoorten bedraagt de derogatie 250 kg N per ha. De stikstofgebruiksnormen voor grasland zijn voor alle grondsoorten aangescherpt tussen 2006 en 2010; die van kleigronden zijn in 2014 weer verhoogd (Tabel 2). De stikstofgiften via kunstmest zijn gestegen in de Kleiregio in de periode 2006-2014.

**Tabel 13** Benutting van de gebruiksnorm voor totaal stikstof (in %) op grasland, bouwland en bedrijfsniveau voor derogatiebedrijven in de Zandregio. Berekening op basis van jaarlijkse derogatierapportages; Zwart *et al.* (2009, 2010 & 2011), Buis *et al.* (2012), Hooijboer *et al.* (2013a & 2014) en Lukács *et al.* (2015 & 2016).

Jaar	Grasland	Bouwland	Bedrijfsniveau
2007	84	66	80
2008	94	78	84
2009	102	78	98
2010	95	74	93
2011	100	82	97
2012	102	87	99
2013	101	90	98
2014; 250 kg N/ha <sup>1</sup> derogatie	94	88	93
2014; 230 kg N/ha <sup>1</sup> derogatie	101	85	98

<sup>1</sup> Bedrijven met een derogatie van 230 of 250 kg N per ha.



**Figuur 6** Ontwikkeling van de stikstofgift door dierlijke mest, kunstmest en overige organische meststoffen op melkveebedrijven uit LMM (in kg N per ha); in de legenda is aangegeven of in de periode 2006-2014 een significante ontwikkeling heeft plaatsgevonden en zo ja, de jaarlijkse trend in kg N per ha (Prins *et al.*, 2016).

---

### **LMM-Hokdierbedrijven en overige bedrijven**

De groep hokdierbedrijven bestaat uit varkensbedrijven, pluimveebedrijven en overige staldieren. Er kan geen nauwkeurige berekening van de stikstofbemesting per ha worden uitgevoerd voor de hokdierbedrijven, omdat op deze bedrijven veel mest wordt geproduceerd, terwijl maar een gering areaal beschikbaar is voor toediening (Prins *et al.*, 2016). Kleine afwijkingen in de berekende mestproductie hebben daardoor een groot effect op de mestgift per ha.

De gemiddelde stikstofbemesting op overige bedrijven (graasdierbedrijven niet zijnde melkveebedrijven en allerlei gemengde bedrijven met veeteelt) was in 2011-2014 288 kg N per ha, waarvan 180 kg N per ha via dierlijke mest, 101 kg per ha via kunstmest en 7 kg per ha uit overige organische meststoffen (Prins *et al.*, 2016). Sinds 2006 zijn er geen significante trends in stikstofbemesting op deze bedrijven. De Zand- en de Kleiregio verschillen nauwelijks qua totale stikstofbemesting.

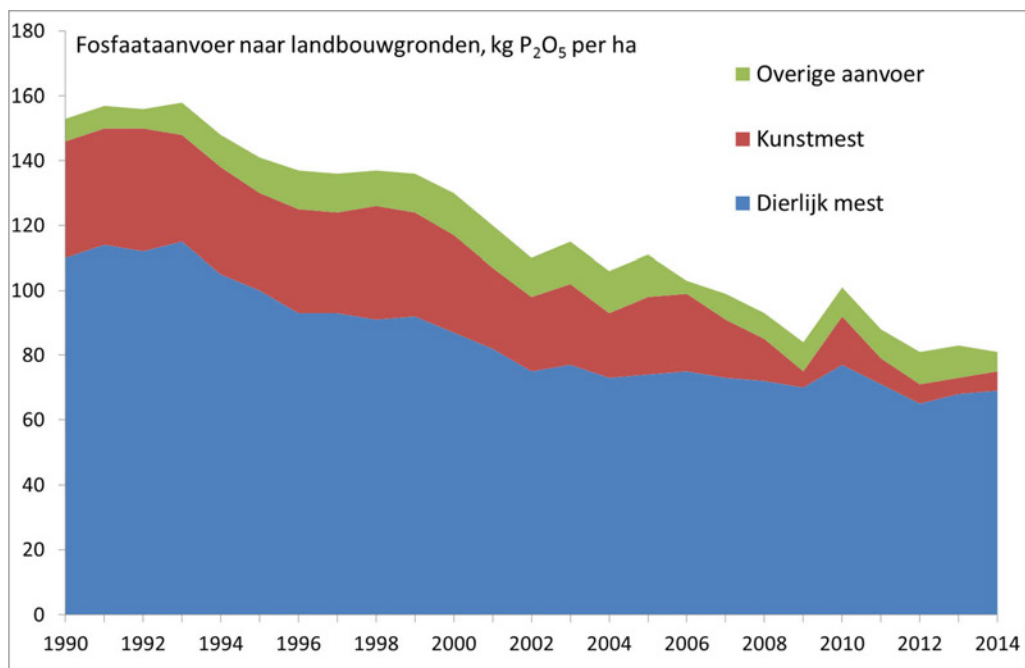
### **Verschillen in trends**

De bemesting met stikstofkunstmest is volgens de CBS-statistiek significant afgenomen sinds 2006 en vooral in de periode 2006-2010 (Figuur 4). De bemesting met stikstofkunstmest is in de LMM-bedrijven niet significant veranderd (Figuur 5 en Figuur 6). Het is niet exact aan te geven waardoor de verschillen in trends van stikstofkunstmestgebruik worden veroorzaakt. In het kader van deze evaluatie konden de verschillen in trends van stikstofkunstmest niet nader worden onderzocht. Het is waarschijnlijk een combinatie van factoren, namelijk i) een verschil in de methode van dataverzameling (de CBS-cijfers zijn afkomstig van de LEI-kunstmeststatistiek, gebaseerd op gegevens van de kunstmestproducenten en -handel en LMM is gebaseerd op gegevens van kunstmestgebruik van de deelnemende bedrijven) en ii) verschil in populatie (CBS omvat de kunstmestafzet voor de gehele landbouw in Nederland en LMM die van deelnemende landbouwbedrijven, waarvan de representativiteit voor de Nederlandse landbouw ongeveer 70% bedraagt).

## **4.3.2 Fosfaat**

### **Nederland**

Dierlijke mest en kunstmest zijn de twee grootste aanvoerbronnen van fosfaat naar landbouwgronden. In 2006 werd het gebruiksnormenstelsel ingevoerd. In de periode 2005 tot 2014 is de aanvoer van dierlijke mest afgenomen van gemiddeld 74 kg fosfaat per ha per jaar in 2005 tot 69 kg fosfaat per ha per jaar in 2014 (Figuur 7). De hoeveelheid fosfaatkunstmest is sterk afgenomen: van 24 kg fosfaat per ha in 2005 naar 6 kg fosfaat per ha in 2014. Deze afname in gebruik fosfaatkunstmest is het gevolg van implementatie en aanscherping van de fosfaatgebruiksnormen, het verbod op het gebruik van fosfaatkunstmest op derogatiebedrijven en mogelijk door stijging van de kunstmestprijzen in 2008.

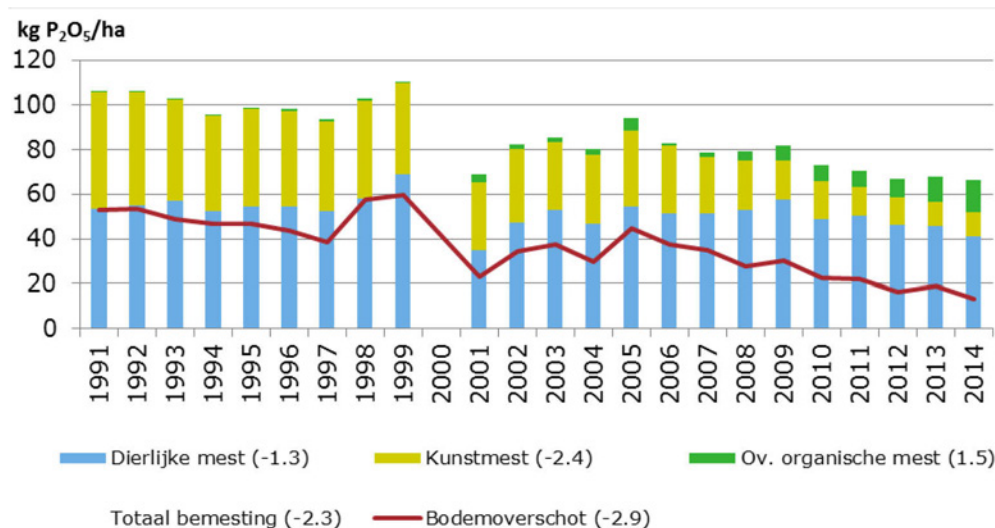


**Figuur 7** Aanvoer van fosfaat naar landbouwgronden in Nederland (Bron: CBS).

### LMM-Akkerbouw

Het fosfaatgebruik op akkerbouwbedrijven is in de loop van de tijd afgenomen (Figuur 8). In de periode 2006-2014 nam de fosfaatgift via dierlijke mest en kunstmest significant af en nam die van overige organische meststoffen significant toe. De totale aanvoer van fosfaat via bemesting nam tussen 2006 en 2014 gemiddeld af met 2,3 kg per ha per jaar. Deze daling wordt veroorzaakt door de aanscherping van de fosfaatgebruiksnormen (Tabel 1).

Tussen de regio's bestaan weinig verschillen in totale fosfaatgift per ha in de periode 2006-2014 (Prins *et al.*, 2016). Op akkerbouwbedrijven in de zand- en in de lössregio werd meer fosfaat via dierlijke mest toegediend dan op kleiakkerbouwbedrijven. Het gebruik van kunstmestfosfaat was op de kleiakkerbouwbedrijven hoger dan in de andere regio's.



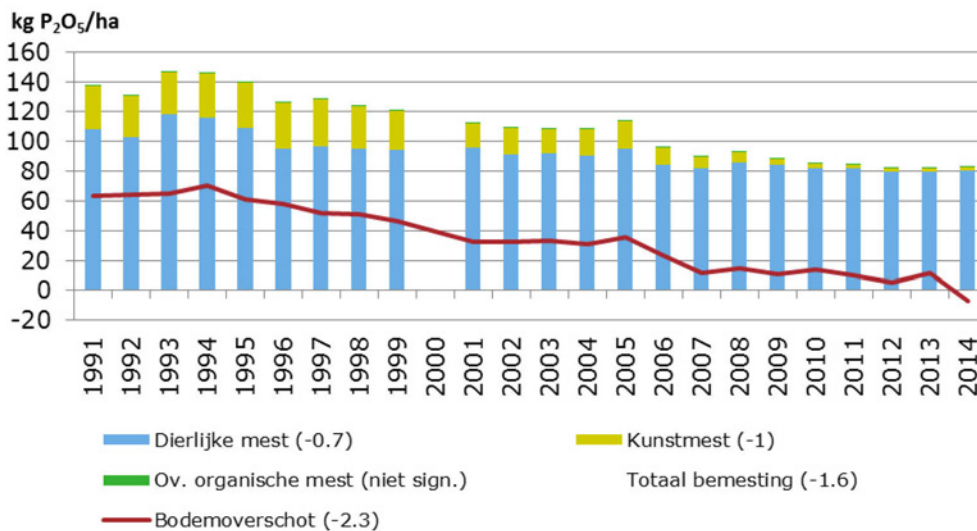
**Figuur 8** Ontwikkeling van de fosfaatgift door dierlijke mest, kunstmest en overige organische meststoffen op akkerbouwbedrijven uit LMM (in kg fosfaat per ha); in de legenda is aangegeven of in de periode 2006-2014 een significante ontwikkeling heeft plaatsgevonden en zo ja, de jaarlijkse trend in kg fosfaat per ha (Prins *et al.*, 2016).

### LMM-Melkveehouderij

Het gebruik van kunstmestfosfaat is op melkveebedrijven gedecimeerd en ligt in de laatste jaren op nog slechts enkele kg fosfaat per ha (Figuur 9). Het is sinds 2014 verboden om fosfaatkunstmest te gebruiken op bedrijven met een derogatie. De fosfaatbemesting via dierlijke mest is in de periode 2006-2014 gemiddeld met ongeveer 6 kg fosfaat per ha gedaald. De totale fosfaatbemesting op melkveebedrijven is in de periode 2006-2014 met gemiddeld 13 kg fosfaat per ha gedaald, waarbij de daling groter was in de zandregio (daling met 17 kg fosfaat per ha) dan in de kleiregio (daling met 10 kg fosfaat per ha). In deze periode zijn fosfaatgebruiksnormen voor grasland aangescherpt van 110 kg fosfaat per ha (alle fosfaatklassen) tot 100, 95 en 85 kg fosfaat per ha voor een fosfaattoestand van respectievelijk laag, neutraal en hoog (Tabel 1).

### LMM-Staldierbedrijven en overige bedrijven

Er kan geen nauwkeurige berekening van de fosfaatbemesting per ha worden uitgevoerd voor de staldierbedrijven, omdat op deze bedrijven veel mest wordt geproduceerd, terwijl maar een gering areaal beschikbaar is voor toediening (Prins *et al.*, 2016). Op overige bedrijven is de fosfaatbemesting sinds 2009 jaarlijks met gemiddeld 1,3 kg fosfaat per ha afgenomen. Deze afname wordt veroorzaakt door een afnemend kunstmestgebruik.



**Figuur 9** Ontwikkeling van de fosfaatgift door dierlijke mest, kunstmest en overige organische meststoffen op melkveebedrijven uit LMM (in kg fosfaat per ha); in de legenda is aangegeven of in de periode 2006-2014 een significante ontwikkeling heeft plaatsgevonden en zo ja, de jaarlijkse trend in kg fosfaat per ha (Prins *et al.*, 2016).

## 4.4 Belangrijkste bevindingen

- De benutting van varkensrechten in Nederland varieerde in de periode 2011-2015 tussen 96 en 99%. De benutting van pluimveerechten in Nederland is toegenomen van 102% in 2011 tot 111% in 2015. Een deel van de benutting hoger dan 100% kan worden verklaard door ontheffingen.
- Het aantal runderen, varkens en pluimvee stijgt de laatste jaren; melkvee 7% hoger in 2015 dan in 2012; varkens 3% hoger in 2015 dan in 2012 en pluimvee 12% hoger in 2015 dan in 2012. Het aantal schapen en geiten is met 2% afgenomen in de periode 2012-2015.
- Bij alle diersoorten is er sprake van een dalende trend in stikstof- en fosfaatexcretie per dier. Bij rundvee neemt de excretie per dier in recente jaren weer toe.
- Sinds de invoering van het gebruiksnormenstelsel schommelt de berekende jaarlijkse stikstofuitscheiding in Nederland tussen de 460 en 500 miljoen kg en de berekende jaarlijkse fosfaatuitscheiding tussen de 160 en 179 miljoen kg. De fosfaatproductie overschreed in de periode

---

2008-2010 en in 2015 het fosfaatplafond van 172,9 miljoen kg. Het stikstofplafond van 504,4 miljoen kg is in de periode 2006-2015 nooit overschreden.

- In 2011 hebben Nevedi en LTO een convenant gesloten om door voermaatregelen de fosfaatproductie te verlagen. De doelstelling voor de rundveehouderij van maximaal 4,5 g fosfor per kg mengvoervoer is alleen in 2012 gerealiseerd (deze doelstelling is in 2015 aangescherpt tot 4,3 g P per kg). De doelstelling van een fosfor/ruweiwit-verhouding van maximaal 2,5% is in 2013 en 2014 gerealiseerd met respectievelijk 2,4 en 2,5%. Over de wijze waarop de doelen in de varkenshouderij gerealiseerd dienen te worden, zijn geen afspraken gemaakt. De doelstelling van het convenant om de fosfaatproductie met 20 miljoen kg fosfaat te verlagen ten opzichte van 2009 (10 miljoen door melkveehouderij en 10 miljoen door de varkenshouderij) is niet gerealiseerd.
- In de periode 2005 tot 2014 is de gemiddelde aanvoer van dierlijke mest naar landbouwgronden in Nederland stabiel gebleven (in 2015 gemiddeld 190 kg N per ha) en is die van kunstmest gedaald van gemiddeld 135 kg N per ha in 2005 naar 104 kg N per ha in 2014 wanneer de CBS- cijfers worden gebruikt. De LMM-bedrijven laten geen afname zien.
- Op de akkerbouwbedrijven in LMM bleef het totale stikstofgebruik in de periode 2006 tot 2014 op alle grondsoorten vrijwel ongewijzigd. In 2015 zijn de stikstofgebruiksnormen voor uitspoelingsgevoelige gewassen in het zuidelijk zand- en lössgebied met 20% verlaagd; van dit jaar waren nog geen gegevens beschikbaar voor deze rapportage. In 2014 dienden de akkerbouwers in LMM gemiddeld 229 kg N per ha toe, waarvan 126 kg N via kunstmest, 80 kg via dierlijke mest en 23 kg via overige organische meststoffen.
- De gemiddelde stikstofgift op melkveebedrijven in Nederland ligt sinds 2006 op een relatief stabiel niveau van ongeveer 350 kg N per ha per jaar, waarvan ongeveer 230 kg als dierlijke mest en 120 kg N per ha als kunstmest. De stikstofgebruiksnorm op bedrijfsniveau werd niet volledig opgevuld in 2007 en 2008. Na de aanscherping van de stikstofgebruiksnormen in 2009 wordt de gebruiksruijme op melkveebedrijven op zand wel bijna volledig benut.
- In de periode 2005 tot 2014 is de gemiddelde aanvoer van fosfaat via dierlijke mest iets afgenomen: van gemiddeld 74 kg fosfaat per ha per jaar in 2005 tot 69 kg fosfaat per ha per jaar in 2014. De hoeveelheid fosfaatkunstmest is sterk afgenomen: van 24 kg fosfaat per ha in 2005 naar 6 kg fosfaat per ha. Deze afname in gebruik van fosfaatkunstmest is het gevolg van implementatie en aanscherping van de fosfaatgebruiksnormen, het verbod op het gebruik van fosfaatkunstmest op derogatiebedrijven en mogelijk door stijging van de kunstmestprijzen in 2008.
- De totale aanvoer van fosfaat in LMM-akkerbouwbedrijven via bemesting nam tussen 2006 en 2014 af met gemiddeld 2,3 kg per ha per jaar. De totale fosfaatbemesting op melkveehouderijen is in de periode 2006-2014 met gemiddeld 13 kg fosfaat per ha gedaald, waarbij de daling groter was in de zandregio (daling van 17 kg fosfaat) dan in de kleiregio (daling van 10 kg fosfaat). Het gebruik van kunstmestfosfaat is op melkveebedrijven gedecimeerd en ligt in de laatste jaren op nog slechts enkele kg fosfaat per ha.



---

# 5 Ontwikkeling mestmarkt en mestverwerking

## 5.1 Mestmarkt

### 5.1.1 Methode

De ontwikkelingen op de mestmarkt worden beschreven op basis van de gegevens van de Monitoring Mestmarkt ([www.monitoringmestmarkt.nl](http://www.monitoringmestmarkt.nl)). In de Monitoring Mestmarkt worden de resultaten gerapporteerd over de mestproducties, mestafzet, mestaanvoer, verwerking en export zoals dat middels voorschriften en forfaits in de mestwetgeving is vastgelegd. De berekeningswijze voor de meststromen op de mestmarkt heeft daarbij plaatsgevonden op basis van het protocol van de CDM (Van den Born *et al.*, 2009). De gegevens op basis van de Monitoring Mestmarkt zijn tot en met 2012 beschikbaar, omdat daarna de Monitoring Mestmarkt is gestopt. Voor de jaren 2013, 2014 en 2015 zijn die gegevens maar deels beschikbaar. De Monitoring Mestmarkt-data zijn daarom aangevuld met zo veel mogelijk vergelijkbare data die ontleend zijn aan andere bronnen (De Koeijer *et al.*, 2016).

De wijze van berekening voor de monitoring mestmarkt op basis van forfaits voor mestproductie is anders dan de berekening van de mestproductie van het CBS, waarin achteraf de 'werkelijke mestproductie' op basis van rantsoensamenstelling wordt berekend. De mestboekhouding van boeren wordt afgerekend op de forfaits die in de mestwetgeving staan en niet op de werkelijke excretie die achteraf wordt vastgesteld. Daarom wordt in de monitoring mestmarkt uitgegaan van de factoren die in de mestwetgeving zijn vastgelegd.

De mestexport wordt conform het protocol Monitoring Mestmarkt berekend uit de gegevens van vervoersbewijzen dierlijke mest (VDM) van RVO.nl en de fosfaatgehalten van mest volgens WUM, waarbij correcties plaatsvinden voor mestimport, export van mest van niet-landbouwbedrijven (veelal maneges) en de export van mest van kleine diercategorieën.

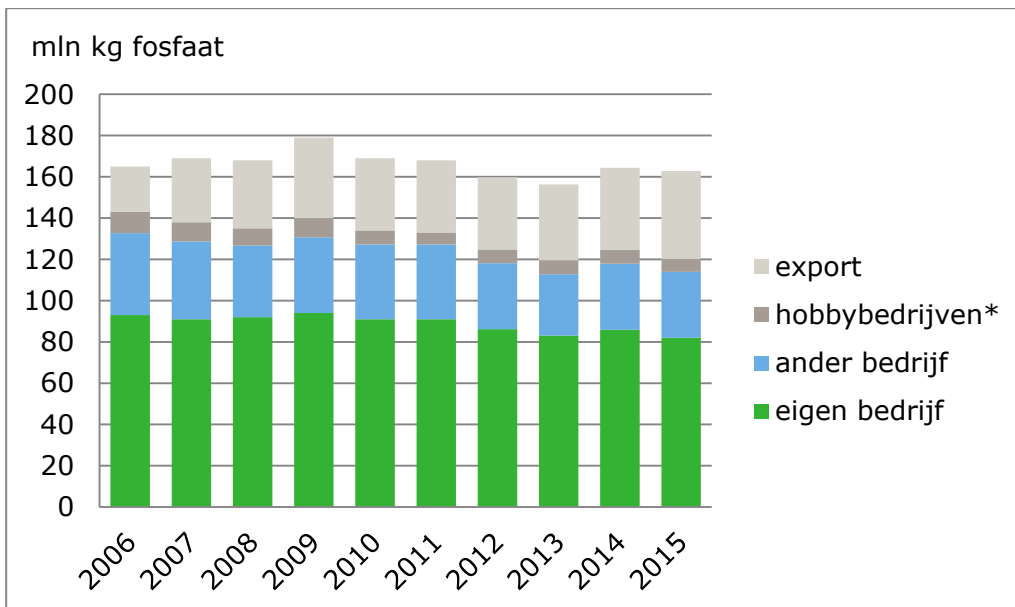
### 5.1.2 Afzet van mest

De berekende nationale mestafzet op het eigen bedrijf op basis van forfaitaire productie was tussen 2006 en 2009 vrijwel stabiel met 92 à 93 miljoen kg fosfaat (Figuur 10). Vervolgens daalde deze naar 82 miljoen kg fosfaat in 2015<sup>9</sup>. De afzet van mest naar landbouwbedrijven in Nederland die naast eigen mest, mest van andere bedrijven kunnen plaatsen, daalde door de lagere gebruiksnormen en iets kleiner landbouwareaal tussen 2006 en 2015 met 12 miljoen kg fosfaat naar 33 miljoen kg in 2015. De afzet naar hobbybedrijven, natuurterrein en particulieren vertoont een dalende trend van 10 miljoen kg fosfaat in 2006 naar 6 miljoen kg fosfaat in 2015. De export van mest naar het buitenland is gestegen met meer dan 20 miljoen kg fosfaat in de periode 2006 tot 2015 van 20 tot 43 miljoen kg (Figuur 10).

Op het jaar 2009 na was de berekende forfaitaire productie van fosfaat in dierlijke mest altijd hoger dan de afzet volgens Vervoersbewijzen Dierlijke Mest. Bij de monitoring mestmarkt is geconcludeerd dat de onzekerheden in de berekening, zoals het aantal stuks pluimvee en varkens en de gemeten gehalte in mest, deze verschillen kunnen veroorzaken (Koeijer *et al.*, 2012).

---

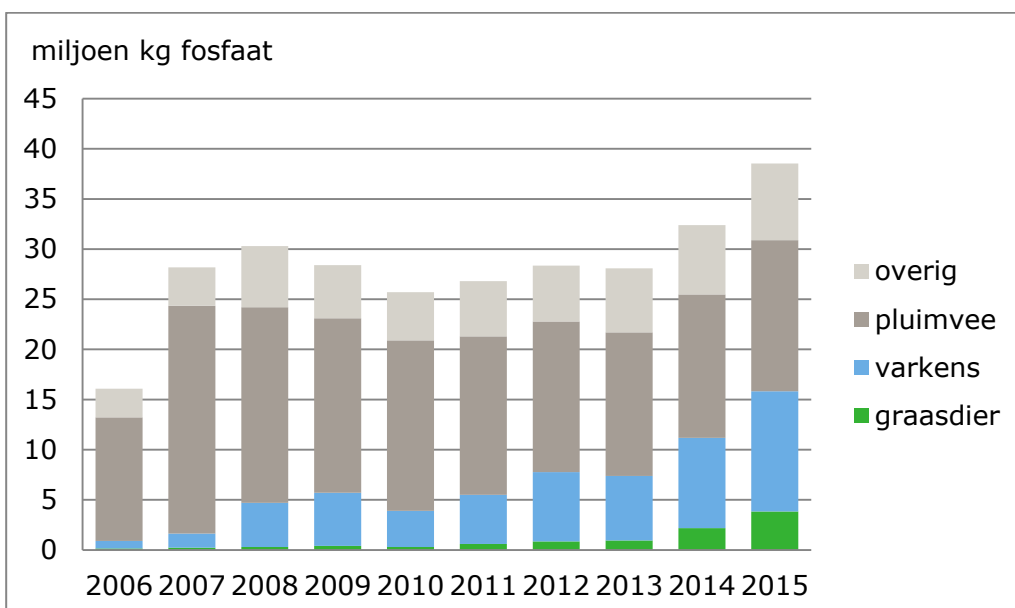
<sup>9</sup> De iets hogere afzet van dierlijke mest op het eigen bedrijf in 2014 (hoger dan in 2013 en 2015) wordt veroorzaakt doordat voor de berekening van 2014 alleen is uitgegaan van de fosfaatgebruiksnorm (CDM, 2015), terwijl voor de andere jaren naast de fosfaatgebruiksnorm ook de norm dierlijke mest is beschouwd. Voor een deel van de bedrijven wordt de plaatsingsruimte van mest beperkt door de gebruiksnorm dierlijke mest.



\* Inclusief natuur en particulieren.

**Figuur 10** Berekende afzet van fosfaat in dierlijke mest (op basis van forfaits) naar bestemming voor de jaren 2006 tot en met 2015 (De Koeijer et al., 2016). De resultaten van 2006-2012 komen uit de monitoring mestmarkt, die van 2014 van het CDM-advies over mestverwerkingspercentages (CDM, 2015) en die van 2013 en 2015 uit een berekening met MAMBO, waarbij de afzet van bedrijfsvreemde mest in Nederland is gecorrigeerd naar de werkelijke afzet volgens de Vervoersbewijzen Dierlijke Mest.

De export van mest steeg in 2007 en 2008 als gevolg van de invoering van de nieuwe mestwetgeving met lagere normen voor de bemesting met dierlijke mest (Figuur 11). De export nam weer af in 2008 door ingebruikname van de mestverbrandingscentrale BMC te Moerdijk. In 2014 en 2015 steeg de export echter weer fors als gevolg van lagere gebruiksnormen in combinatie met een toename van de mestproductie. De toename van de export in 2014 en 2015 bestaat vrijwel uitsluitend uit gescheiden dikke fracties van rundvee- en varkensmest (De Koeijer et al., 2016).



**Figuur 11** Berekende export van fosfaat in dierlijke mest naar mestsoort voor de jaren 2006 tot en met 2015 (De Koeijer et al., 2016).

### 5.1.3 Mestplaatsingsgraad

Mestplaatsingsgraden zijn gedefinieerd als de verhouding tussen de gemiddelde berekende mestplaatsing uitgedrukt in kg fosfaat en de gemiddelde totale fosfaatplaatsingsruimte per regio per jaar. De mestplaatsingsgraad kan van jaar tot jaar veranderen, door effecten van weersomstandigheden en verschillen tussen jaren in de druk op de mestmarkt. Mestplaatsingsgraden geven een beeld van de hoeveelheden mest die gemiddeld per regio zijn toegediend in de voorbije jaren ten opzichte van de berekende mestplaatsingsruimte, uitgedrukt in kg fosfaat.

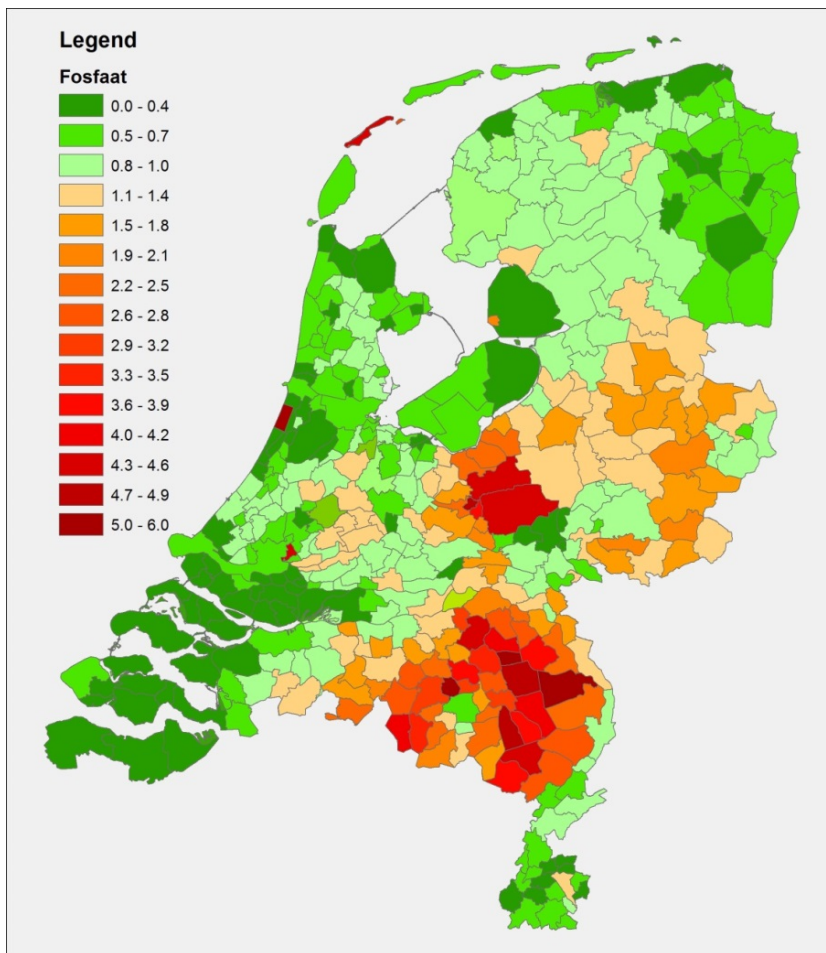
De op basis van RVO-cijfers berekende mestplaatsingsgraden voor regio's Zuid en Oost zijn relatief hoog en hoger dan wettelijk is toegestaan (Tabel 14). Die hoge percentages worden deels veroorzaakt door de berekeningswijze, omdat de mestproductie wordt toegeschreven aan de locatie van de hoofdvestiging. In de regio's Zuid en Oost komen bedrijven voor met nevenvestigingen in de regio 'Overig', maar de mest die daar wordt geproduceerd, wordt toegerekend aan de locatie van de hoofdvestiging. Ook onzekerheden in de analyse van mest en een tijdelijke toename van de mestopslag kunnen bijdragen aan mestplaatsingsgraden die hoger zijn dan 100% in regio's Oost en Zuid. Verder zou mestfraude een van de oorzaken kunnen zijn (Hoofdstuk 11). De lagere mestplaatsingsgraden in 2015 (vergeleken met 2014 en eerder) worden deels veroorzaakt door de lagere excretieforfaits in 2015 voor sommige diercategorieën.

**Tabel 14** Mestplaatsingsgraad (op basis van fosfaat) per regio in de jaren 2012, 2013, 2014 en 2015, volgens gegevens RVO-gegevens, in % (CDM, 2016a).

Jaar	Regio Oost	Regio Zuid	Regio Overig
2012	109	125	79
2013	114	126	83
2014	117	120	86
2015	109	117	81

### 5.1.4 Regionale mestdruk

Als illustratie van de regionale druk op de mestmarkt is de regionale mestproductie in fosfaat in 2012 gedeeld door de maximale regionale plaatsingsruimte in fosfaat. Het resultaat daarvan is per gemeente weergegeven in Figuur 12. In twee regio's (gemeenten op de grens van Noord-Brabant en Limburg en gemeenten in de Westelijke Veluwe) was de fosfaatproductie een factor vier hoger dan de maximale plaatsingsruimte. Zuidwest-Nederland, het zuidelijk deel van Noord-Holland en de Noordoostpolder hadden de laagste productie ten opzichte van de plaatsingsruimte. De berekende overschotsituatie voor de gemeenten Capelle aan den IJssel, Vlieland en Zandvoort past niet in het beeld van de omringende gemeenten. Dit komt doordat de mestproductie gepaard gaat met een relatief geringe oppervlakte cultuurgrond.



**Figuur 12** Illustratie van de druk op de mestmarkt op gemeenteniveau in 2012: gemeentelijke fosfaatproductie gedeeld door de gemeentelijke gebruiksruimte in kg fosfaat (De Koeijer et al., 2016).

## 5.2 Mestverwerking

De Meststoffenwet en de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet verstaat onder dierlijke meststoffen verwerken (Rijksoverheid, 2016a&b):

1. behandelen van dierlijke meststoffen tot een eindproduct dat voldoet aan de volgende specificaties:
  - a. as waarin maximaal 10% organische stof aanwezig is;
  - b. mestkorrels;
  - c. mengsel van gedroogd digestaat en verwerkt categorie 1-materiaal, als bedoeld in artikel 8 van verordening (EG) nr. 1069/2009.
2. exporteren van dierlijke meststoffen.

Bureau Mest Afzet en het Mestverwerkingsloket hebben in 2014, 2015 en 2016 middels een digitale enquête een landelijke inventarisatie uitgevoerd onder mestverwerkers naar de mestverwerkingscapaciteit in Nederland over de jaren 2013, 2014, 2015 en 2016 (Verkerk et al., 2014; 2015; 2016). In deze inventarisaties wordt onder 'mestverwerkingscapaciteit' verstaan de hoeveelheid fosfaat die door een initiatiefnemer zelf is geëxporteerd naar het buitenland, verbrand of tot mestkorrels is verwerkt. Daarmee voldoet de 'mestverwerkingscapaciteit' aan de definitie van verwerken van dierlijke meststoffen in de Meststoffenwet. In de uitgevoerde inventarisaties wordt de rechtstreekse export van onbewerkte mestsoorten niet meegenomen onder de operationele mestverwerkingscapaciteit, maar deze vorm van export valt wel onder de definitie van verwerken van dierlijke meststoffen in de Meststoffenwet. De uitgevoerde inventarisaties geven een goede benadering, maar geen volledig beeld, omdat niet alle mestverwerkers (volledige) informatie hebben aangeleverd. In Tabel 15 staat de mestverwerkingscapaciteit van de respondenten met een operationele installatie weergegeven.

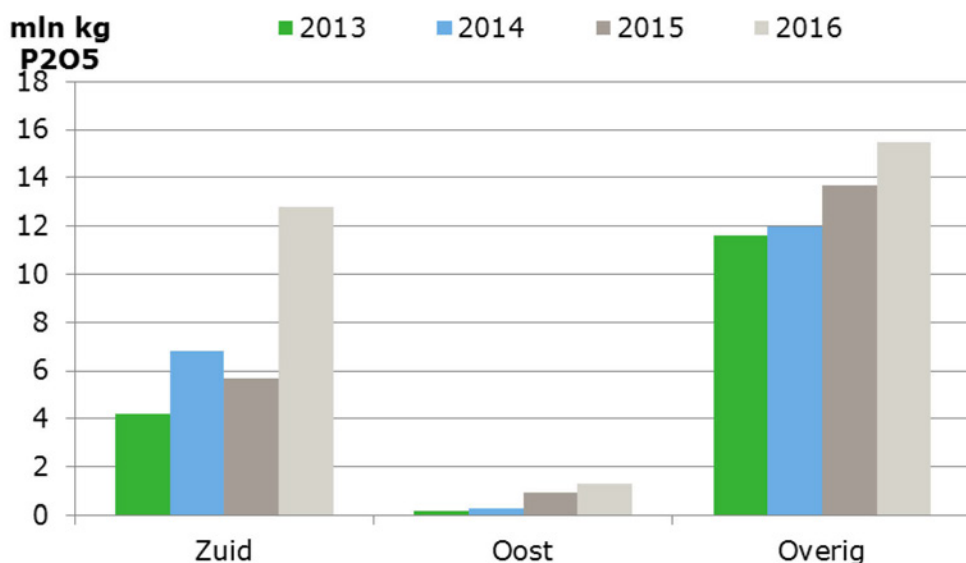
**Tabel 15** Mestverwerkingscapaciteit<sup>1</sup> van respondenten met een operationele installatie verdeeld per type eindproduct in 2013, 2014 en 2015 (x 1000 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) (Timmerman, 2016; op basis van Verkerk et al., 2014, 2015 en 2016).

Jaar	2013	2014	2015
Mestkorrels met 90% ds.	2.240	1.653	5.288
As met maximaal 10% os.	9.000	9.172	9.000
Gehygiëniseerde dikke fractie mest	439	555	757
Gehygiëniseerde drijfmest	708	240	1.676
Gehygiëniseerde ongescheiden digestaat	1.109	717	1.274
Gehygiëniseerde dikke fractie digestaat	380	1.207	889
Onbehandelde drijfmest	0	0	25
Onbehandelde dikke fractie mest	230	15	0
Gedroogde mest	0	25	0
Gedroogd digestaat	435	1.023	431
Gecomposteerde mest	781	2.219	4812
Anders	614	6	540
Totaal	15.963	16.835	24.693

<sup>1</sup> De mestverwerkingscapaciteit is in de rapportage gedefinieerd als de hoeveelheid fosfaat die door een initiatiefnemer zelf is geëxporteerd, verbrand of tot mestkorrels is verwerkt. Deze hoeveelheid is afkomstig van de eindschakels in de keten. Daarmee voldoet de 'Mestverwerkingscapaciteit' aan de definitie van mestverwerking van de Meststoffenwet (Verkerk et al., 2015).

Door Verkerk et al. (2016) is over 2015 een inschatting gemaakt van de mestverwerkingscapaciteit bij de niet-respondenten op basis van gegevens uit eerdere inventarisaties en beschikbare informatie over de niet-respondenten bij Projectbureau Lokale Mestverwerking en Bureau Mestafzet. Deze bijdrage werd geschat op 6,4 miljoen kg fosfaat, waardoor de inschatting van de totale operationele mestverwerkingscapaciteit over 2015 op 31,1 miljoen kg fosfaat uitkomt.

Figuur 13 geeft een indruk van de verdeling van de operationele mestverwerkingscapaciteit per gebied in Nederland. In het gebied Overig is de mestverwerkingscapaciteit het grootst vanwege de aanwezigheid van de pluimveemestverbrandingscentrale BMC Moerdijk welke goed is voor circa 9 miljoen kg fosfaat verwerkingscapaciteit per jaar. In het gebied Oost is de beschikbare verwerkingscapaciteit het kleinst. Echter, sommige grote verwerkers hebben hun hoofdkantoor in gebied Overig, terwijl de verwerkingsinstallatie in gebied Oost staat en/of de mest vooral uit gebied Oost afkomstig is. In gebied Zuid lijkt het alsof er in 2015 een dip zat in de mestverwerkingscapaciteit, maar dat zal waarschijnlijk veroorzaakt zijn door een lagere respons van operationele installaties in 2015 op de enquête.



**Figuur 13** Operationele mestverwerkingscapaciteit per gebied in 2013, 2014, 2015 en 2016 (in miljoen kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) (Timmerman, 2016; op basis van Verkerk et al., 2014, 2015 en 2016).

In Tabel 16 staan de wettelijke mestwerkingspercentages weergegeven en de hieruit berekende totale benodigde verplichte mestverwerkingscapaciteit, zoals die door de staatssecretaris van Economische Zaken zijn vastgesteld (ministerie van EZ, 2016b). De wettelijke mestverwerkingsplicht is in de beginfase van het stelsel van verplichte mestverwerking (2014-2016) lager ingesteld dan de door de CDM berekende mestverwerkingsplicht om een evenwicht op de mestmarkt te realiseren. Voor 2017 berekent de CDM een mestverwerkingsplicht van 41 miljoen kg fosfaat, indien alle fosfaatplaatsingsruimte wordt benut door mest (61, 53, en 10% voor Zuid, Oost en Overig; CDM 2016a). Bij mestplaatsingsgraden die in de praktijk momenteel worden gerealiseerd, is de mestverwerkingsopgave 51 miljoen kg fosfaat (CDM, 2016a).

**Tabel 16** Wettelijke mestverwerkingspercentages en totale verplichte mestverwerkingscapaciteit (Ministerie van EZ, 2016b).

Jaar	Zuid	Oost	Overig	Totale verplichte mestwerking (mln. kg fosfaat)
2014	30%	15%	5%	17,0
2015	50%	30%	10%	28,0
2016	55%	35%	10%	32,8
2017	59%	52%	10%	37,1

In 2015 bedroeg de mestverwerkingscapaciteit 31,1 miljoen kg fosfaat volgens Bureau Mestafzet en het Mestverwerkingsloket, exclusief de rechtstreekse export van onbewerkte mestsoorten welke onder de definitie van dierlijke meststoffen verwerken vallen in de Meststoffenwet. De totale verplichte mestverwerking bedroeg in 2015 28 miljoen kg fosfaat. De operationele mestverwerkingscapaciteit (exclusief rechtstreekse export van onbewerkte mestsoorten) bedroeg daarmee 108% van de verplichte mestverwerkingscapaciteit in 2015.

Timmerman (2016) berekent dat in 2015 ruim 45 miljoen kg fosfaat in dierlijke meststoffen werd verwerkt volgens de definitie in de meststoffenwet. De mestverwerking is berekend uit de export van dierlijke mest (38,1 miljoen kg fosfaat; RVO, 2016a<sup>10</sup>), de verbranding van pluimveemest (9,0 miljoen kg fosfaat; Verkerk *et al.*, 2016) en de export van mestkorrels (4,8 miljoen kg fosfaat op basis van Verkerk *et al.*, 2016 en Van Bruggen, 2016b) met correcties voor coproducten in digestaat en mestkorrels in de RVO-exportcijfers (-4,1 miljoen kg fosfaat; Van Bruggen, 2016b) en voor export van champost<sup>11</sup> (-2,4 miljoen kg fosfaat; Van Bruggen, 2016a). De berekende mestverwerkingscapaciteit van 45 miljoen kg is voldoende om te voldoen aan de wettelijke mestverwerkingsplicht voor 2015 (29 miljoen kg fosfaat) en de verwerking van 41 miljoen kg fosfaat, die volgens de CDM in 2017 nodig is voor evenwicht op de mestmarkt, indien alle fosfaatplaatsingsruimte wordt benut door mest (mestplaatsingsgraad van 100%). Bij mestplaatsingsgraden die in de praktijk momenteel worden gerealiseerd, is de mestverwerkingsopgave 51 miljoen kg fosfaat (CDM, 2016a) en is de berekende mestverwerkingscapaciteit onvoldoende voor evenwicht op de mestmarkt.

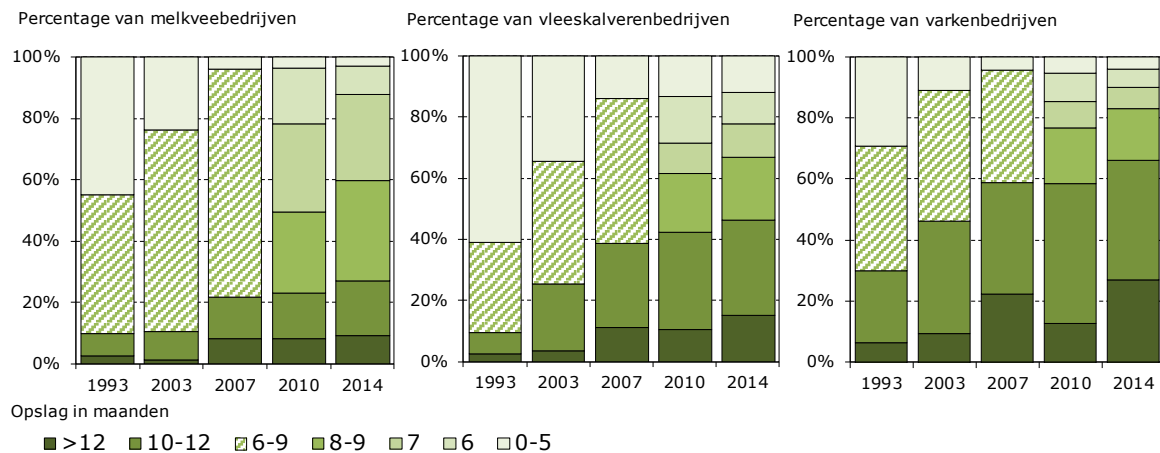
In 2014 bedroeg de afzet van dierlijke mest naar hobbybedrijven, natuurterreinen en particulieren in totaal 6,5 miljoen kg fosfaat (Van Bruggen, 2016b). Aangezien er nog geen cijfers over 2015 beschikbaar waren, is aangenomen dat deze hoeveelheid over 2015 niet in grote mate is veranderd. Daarmee is over 2015 in totaal bijna 52 miljoen kg fosfaat in dierlijke meststoffen buiten de Nederlandse landbouw geplaatst (Timmerman, 2016).

<sup>10</sup> In deze berekening zijn de exportgegevens van RVO rechtstreeks gebruikt. In Figuur 11 is de export berekend conform het protocol monitoring mestmarkt van de CDM.

<sup>11</sup> Champost telt niet mee bij de hoeveelheid dierlijke meststoffen, uitgedrukt in kilogrammen fosfaat, waarvoor een verwerker met betrekking tot een kalenderjaar mestverwerkingsovereenkomsten heeft gesloten (Rijksoverheid, 2016b).

## 5.3 Mestopslagcapaciteit

De opslagcapaciteit voor mest is ten opzichte van 2008-2011 aanzienlijk toegenomen, nadat in 2012 de verplichte minimale opslagcapaciteit met een maand is verlengd tot zeven maanden (Tabel 4). In 2014 beschikt 88% van de melkveebedrijven, 90% van de varkenshouderijen en 77% van de vleeskalverenbedrijven over faciliteiten om ten minste zeven maanden lang alle geproduceerde mest op te slaan (Fraters *et al.*, 2016 op basis gegevens van het CBS). Bedrijven die kunnen aantonen dat mest op verantwoorde wijze wordt verwijderd of toegepast, hoeven niet te beschikken over een opslagcapaciteit van zeven maanden.



**Figuur 14** Opslagcapaciteit drijfmest naar soort veehouderij op basis van het aantal maanden dat de veehouderij in staat is om de eigen drijfmest op te slaan (Bron CBS; Fratens *et al.*, 2016).

## 5.4 Belangrijkste bevindingen

- De fosfaatafzet (op basis van excretieforfaits) op het eigen bedrijf was tussen 2006 en 2009 stabiel met 92 à 93 miljoen kg fosfaat en daalde daarna naar 82 miljoen kg fosfaat in 2015.
- De export van mest is gestegen met meer dan 20 miljoen kg fosfaat in de periode 2006 tot 2015. In 2014 en 2015 steeg de export als gevolg van lagere fosfaatgebruiksnormen in combinatie met een toename van de mestproductie. De toename van de export in 2014 en 2015 bestaat vrijwel uitsluitend uit gescheiden dikke fracties van rundvee- en varkensmest.
- De op basis van RVO-cijfers berekende mestplaatsingsgraden voor regio's Zuid (117% in 2015) en Oost (109% in 2015) zijn hoger dan wettelijk toegestaan. De hoge percentages worden deels veroorzaakt door de berekeningswijze (productie toewijzen aan de locatie van de hoofdvestiging), onzekerheden in de analyse van mest, tijdelijke toename van de mestopslag en mogelijk fraude.
- De berekende mestverwerking volgens de definitie in de Meststoffenwet in 2015 was ruim 45 miljoen kg fosfaat, dat wil zeggen i) de export van dierlijke meststoffen en ii) het behandelen van dierlijke meststoffen tot as, mestkorrels of mengsel van gedroogd digestaat en verwerkt categorie 1-materiaal uit EG-verordening 1069/2009.
- De berekende mestverwerkingscapaciteit van 45 miljoen kg is voldoende om te voldoen aan de wettelijke mestverwerkingsplicht voor 2015 (28 miljoen kg fosfaat) en de verwerking van 41 miljoen kg fosfaat, die volgens de CDM in 2017 nodig is voor evenwicht op de mestmarkt, indien alle fosfaatplaatsingsruimte wordt benut door mest (mestplaatsingsgraad van 100%). Bij mestplaatsingsgraden die in de praktijk momenteel worden gerealiseerd, is de mestverwerkingsopgave 51 miljoen kg fosfaat (CDM, 2016a) en is de berekende mestverwerkingscapaciteit onvoldoende voor evenwicht op de mestmarkt.
- Er wordt 6,5 miljoen kg fosfaat afgezet naar hobbybedrijven, natuurterreinen en particulieren.
- In 2014 beschikte 88% van de melkveebedrijven, 90% van de varkenshouderijen en 77% van de vleeskalverenbedrijven over faciliteiten om ten minste zeven maanden lang alle geproduceerde mest op te slaan. Bedrijven die kunnen aantonen dat mest op verantwoorde wijze wordt verwijderd of toegepast, hoeven niet te beschikken over een opslagcapaciteit van zeven maanden.

---

# 6 Bodemvruchtbaarheid en gewasopbrengsten

## 6.1 Methode

De ministeries van EZ en I&M hebben gevraagd hoe het gehalte aan organische stof, de fosfaattoestand van de bodem en de stikstoflevering door mineralisatie van organische stof in de bodem (bepaald als de potentiële mineralisatie) zich hebben ontwikkeld in de tijd, op basis van analyses van bodemmonsters.

Er is een analyse uitgevoerd naar de trends in gehalte aan organische stof en fosfaattoestand in bodemmonsters uit de landbouwpraktijk die door Eurofins Agro (voorheen BLGG AgroXpertus) zijn geanalyseerd in de periode 2005 tot en met 2015 (Brolsma *et al.*, 2016). Het landgebruik is voor dit onderzoek opgedeeld in drie gewasgroepen: akkerbouw (0-25 cm laag), grasland (0-10 cm laag) en maïsland (0-25 cm laag). Per sector zijn de kengetallen verder opgedeeld naar landbouwgebied (Figuur 15).

De dataset van Eurofins is een grote dataset met resultaten van praktijkbedrijven over een lange periode. De dataset is gebaseerd op monsters die door boeren worden ingestuurd en daardoor varieert het aantal monsters per combinatie gewas-grondsoort-landbouwgebied per jaar. De meeste percelen worden ruwweg één keer in de vier jaar bemonsterd en geanalyseerd. Dit betekent dat de groep percelen die jaarlijks wordt geanalyseerd per jaar kan verschillen. Dit kan leiden tot verschillen in gemiddelde gehalten per jaar. Om de effecten van variërende aantallen monsters zo veel mogelijk te beperken, zijn alleen de trends van datasets geselecteerd met minimaal 7 jaar en minimaal 75 waarnemingen per jaar in de periode 2005-2015. De veranderingen van bodemvruchtbaarheids-indicatoren in de periode 2005-2015 zijn statistisch getoetst door middel van lineaire regressie door Brolsma *et al.* (2016). Voor bepaalde combinaties gewas-grondsoort-landbouwgebied zijn honderden tot meer dan 2000 analyses per jaar beschikbaar. De trendanalyses zijn uitgevoerd op basis van de medianen per jaar, omdat de verdelingen van de waarnemingen per jaar vaak scheef verdeeld zijn. Bij de resultaten worden 95%-betrouwbaarheidsintervallen getoond, om te laten zien dat de spreiding in trends soms behoorlijk groot is. Er is in het kader van deze evaluatie geen andere methode dan lineaire regressie toegepast voor trendanalyse. Het mag niet worden uitgesloten dat de fit met niet-lineaire regressie voor een deel van de resultaten beter zou zijn (bijvoorbeeld als de trend in de loop van de tijd afvlakt).

In deze rapportage worden de resultaten gegeven van de lineaire regressie. Het doel is om aan te geven of er een dalende, stijgende of geen trend aanwezig is. Extrapolatie van trends op basis van de coëfficiënten voor jaarlijkse verandering in organische stof of fosfaattoestand zijn niet uitgevoerd in verband met de genoemde onzekerheden. Daarnaast is het waarschijnlijk dat trends niet lineair blijven verlopen maar afvlakken, zeker over een langere periode gezien. Het is nog niet mogelijk om trendanalyses uit te voeren met deze dataset per perceel, omdat de locatie van het bodemmonster pas sinds enkele jaren wordt vastgelegd met gps.

Naast de statistische analyse van trends in gehalte aan organische stof en fosfaattoestand is een analyse uitgevoerd van de verandering in potentiële mineralisatie tussen de jaren 2010 en 2015. Voor een nadere beschrijving van de analyse en voor alle resultaten wordt verwezen naar de notitie van Eurofins Agro (Brolsma *et al.*, 2016). Andere bodemvruchtbaarheidsindicatoren, zoals bodemverdichting, bodembiodiversiteit, zuurgraad en de beschikbaarheid van andere nutriënten dan stikstof en fosfaat zijn niet beschouwd.





**Figuur 15** Overzicht van de verschillende landbouwgebieden (LEI-gebieden).

## 6.2 Organische stof

### 6.2.1 Trends

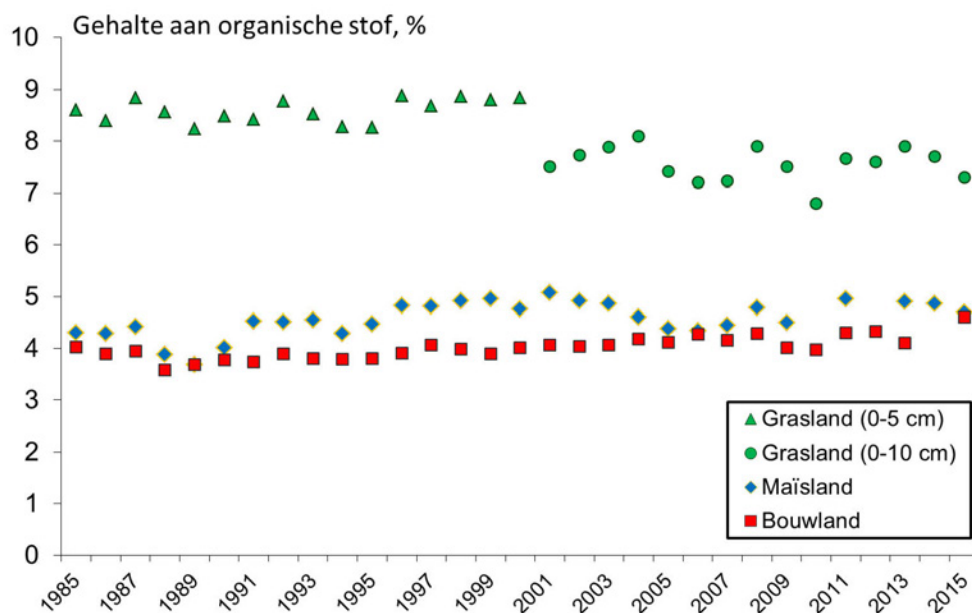
Voordat ingegaan wordt op de analyse van de trends per grondsoort sinds 2005, wordt eerst de trend getoond van het gehalte aan organische stof in bodemonsters van Eurofins in de periode 1985 tot 2015. Het gehalte aan organische stof laat een stabiele tot licht stijgende trend zien voor grasland, bouwland (akkerbouw) en maïsland (Figuur 16). Het betreft trends gemiddeld over alle grondsoorten. Vergelijkbare trends werd eerder ook al gevonden door Reijneveld *et al.* (2009) voor de periode 1984-2004. De implementatie van het mestbeleid (MINAS in 1997 en het gebruiksnormenstelsel in 2006) heeft gemiddeld dus niet geleid tot een daling van het gehalte aan organische stof in landbouwgronden.

In Tabel 17 wordt een overzicht gegeven van de trends in het gehalte aan organische stof en de fosfaattoestand (uitgedrukt in P-Al, P-CaCl<sub>2</sub> en Pw-getal) voor grasland, maïsland en akkerbouw op dekzand, rivierklei en zeeklei op nationale schaal. De trends van de fosfaattoestand worden behandeld in Paragraaf 6.3. Het organische stofgehalte is stabiel of neemt toe (grasland op rivier- en zeeklei, maïsland op dekzand en akkerbouw op dekzand en rivierklei) in de periode 2005-2015. De 95%-betrouwbaarheidsintervallen laten zien dat de spreiding in trends soms behoorlijk groot is. Dit wordt veroorzaakt door de veranderingen in de populatie percelen die jaarlijks worden geanalyseerd. Er zijn echter geen gewasgroep-grondsoortcombinaties waarin op nationaal niveau sprake is van een daling van het gehalte aan organische stof in de periode 2005-2015.

Naast de analyse van de dataset op nationaal niveau is er een analyse uitgevoerd voor 39 combinaties gewas-grondsoort-landbouwgebied. In 14 combinaties heeft er een significante verandering plaatsgevonden in het gehalte aan organische stof in de periode 2005-2015 (Tabel 18). In 13 combinaties is een geringe stijging van het organische stofgehalte zichtbaar: 5 combinaties voor

akkerbouw, 7 voor grasland en 1 voor maïslaan. Voor de combinatie grasland-westelijk Holland-zeeklei is sprake van een duidelijke daling van het gehalte aan organische stof (van ongeveer 13% in 2005 naar 8% in 2015). Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt door afbraak van veen(resten). Voor de overige combinaties is geen significante trend gevonden, dat wil zeggen dat het organische stofgehalte over de periode 2005 tot en met 2015 op hetzelfde niveau is gebleven.

Eurofins analyseert het gehalte aan organische stof in alle grondmonsters die voor een bepaalde bodemanalyse worden aangeboden, ook die waarvoor geen analyse van organische stof is gevraagd. Dit betekent dat in de dataset naast de bedrijven die gevraagd hebben om een analyse van organische stof, alle bedrijven met een derogatie (in verband met verplichte bodembemonstering) en alle bedrijven die de fosfaattoestand laten bepalen (in verband met fosfaatgebruiksnormen), zijn opgenomen. De percelen van bedrijven die de fosfaattoestand niet laten bepalen (Figuur 18) en ook geen bepaling van organische stof laten uitvoeren, zitten niet in deze dataset.



**Figuur 16** Gemiddelde trends van het gehalte aan organische stof in bodemmonsters van grasland (0-5 cm in periode 1995-2001 en 0-10 cm in periode 2002-2015), maïslaan (0-25 cm) en akkerbouw (0-20 cm) in de periode 1985-2015 (Bron: Eurofins Agro).

## 6.2.2 Balansen van organische stof

Veranderingen in het gehalte van organische stof in landbouwgronden worden veroorzaakt door veranderingen in de aanvoer van organische stof naar de bodem en in de afbraak van organische stof in de bodem. De belangrijkste bronnen van aanvoer van organische stof zijn gewasresten, dierlijke mest en organische meststoffen. De berekende aanvoer van organische stof naar grasland via gewasresten (wortels, stoppels en resten van maaien) is hoog en gemiddeld hoger dan de berekende aanvoer van organische stof via dierlijke mest (Velthof, 2004). In permanent grasland treedt accumulatie van organische stof op. De frequentie van graslandvernieuwing speelt een belangrijke rol bij trends in het gehalte aan organische stof, omdat dit leidt tot verhoogde mineralisatie van organische stof en dit is mogelijk een verklaring dat er op dekzand gemiddeld geen verandering optreedt in gehalte aan organische stof (Tabel 18). Er wordt meer grasland gescheurd op zandgrond dan op kleigrond, omdat op zandgrond de zodekwaliteit sneller vermindert door weersomstandigheden dan op kleigrond (Aarts *et al.*, 2002). De aanvoer van organische stof via gewasresten naar bouwland is lager dan naar grasland.

---

Maatregelen uit de Meststoffenwet kunnen de aanvoer en afbraak van organische stof op verschillende wijzen beïnvloeden.

- De gebruiksnormen voor dierlijke mest en fosfaat kunnen de aanvoer van organische stof via dierlijke mest en overige organische meststoffen beperken. Door de gebruiksnormen wordt de hoeveelheid mest die kan worden toegediend beperkt; dit kan leiden tot een lagere aanvoer van organische stof naar landbouwgronden. Uit de resultaten van LMM blijkt dat er in de akkerbouw geen sprake is van minder gebruik van mest; het gebruik van overige organische meststoffen neemt wel toe (Figuur 5). Ook bij grasland is het mestgebruik de laatste tien jaar niet duidelijk veranderd (Figuur 6).
- De gebruiksnormen voor stikstof beperken de aanvoer van stikstofkunstmest en dierlijke mest; dit kan een effect hebben op de gewasopbrengst. De opbrengsten van akkerbouwgewassen zijn in het algemeen iets gestegen (Tabel 23 in het volgende hoofdstuk). Dit kan hebben geleid tot meer gewasresten, maar door veredeling zal een hogere gewasopbrengst niet altijd leiden tot meer gewasresten. Ook graslandopbrengsten nemen de laatste tien jaar toe (Tabel 23) en daardoor zullen de gewasresten van grasland ook zijn toegenomen. Er zijn geen indicaties dat de hoeveelheid gewasresten zijn afgenomen onder invloed van het mestbeleid.
- De verplichting tot de teelt van wintergewassen na maïs op zand- en lössgrond leidt tot extra levering van organische stof. Dit geldt met name voor gras dat als vanggewas wordt geteeld en in het voorjaar enkele maanden kan groeien voordat het in de bodem wordt ingewerkt.
- Beperkingen aan het tijdstip van scheuren van grasland kunnen mogelijk leiden tot minder scheuren of tot doorzaai zonder vernietiging van de zode. Deze beperking kan ook leiden tot wisselbouw met snijmaïs en het ruilen van land met akkerbouwers. Wisselbouw met snijmaïs en uitruil van grasland met akkerbouwland zal in het algemeen leiden tot een hoger gehalte aan organisch stof in de akkerbouwpercelen en een lager gehalte (of geen toename) in de graslandpercelen.
- De verplichting in het kader van derogatie dat 70% en sinds 2014 80% van het areaal uit grasland moet bestaan, zorgt ervoor dat graslandareaal op melkveebedrijven niet zal afnemen ten opzichte van andere gewassen. De aanvoer van organische stof via gewasresten is in grasland groter dan in maïsland.
- Veranderingen in rantsoenen kunnen leiden tot een andere mestsamenstelling en -kwaliteit en afbreekbaarheid van organische stof in de mest. De uitscheiding van urine door melkkoeien is afgenomen in de tijd (door minder eiwitrijkvoer), waardoor het aandeel organische stikstof in de met mest uitgescheiden stikstof is toegenomen (Van Bruggen *et al.*, 2015). Binnen de gebruiksnorm van dierlijke mest en fosfaat wordt er meer organische stikstof toegediend dan vroeger, mits de gebruiksnorm de totale hoeveelheid stikstof en fosfaat die wordt toegediend niet limiteert. Als de gebruiksnormen leiden tot minder toediening van mest, dan wordt er ook minder organische stof toegediend.

Naast het mestbeleid zijn er (autonome) ontwikkelingen die kunnen leiden tot veranderingen in organische stof, zoals het klimaat. De afbraak van organische stof in de bodem is afhankelijk van de temperatuur. De temperatuur stijgt, waardoor de afbraak van organische stof in de bodem toeneemt. De toename in temperatuur is over een periode van tien jaar echter klein, waardoor een stijging van de afbraak van organische stof door temperatuurstijging ook beperkt zal zijn. Het klimaat (neerslag, verdeling neerslag en temperatuur) kan ook leiden tot veranderingen in gewasgroei, waardoor de hoeveelheid gewasresten kunnen veranderen. Veranderingen in de waterhuishouding kunnen leiden tot veranderingen in afbraak van organische stof. Het draineren van veengronden leidt tot afbraak van organische stof. Grondbewerking is een andere factor met een effect op organische stof in de bodem. Het niet of beperkt bewerken van de bodem leidt tot conservering van organische stof in de bodem. Bij diepploegen kan organische-stof-arme grond uit diepere lagen naar boven worden geploegd, waardoor het gehalte aan organische stof in de bovengrond afneemt. De resultaten met gemiddeld stabiele of stijgende gehalten aan organische stof (Tabel 17) geven aan dat deze factoren niet geleid hebben tot een versterkte afbraak van organische stof gedurende de laatste tien jaar, behalve bij zeeklei in het westelijk Holland-gebied.

In een studie van Conijn en Lesschen (2015), waarin verschillende modellen en rekenmethoden werden toegepast, werd voor het meeste bouwland in Nederland een negatieve organische stofbalans berekend. Dit komt niet overeen met de gegevens met de stabiele of stijgende trends voor bouwland en maïsland in Figuur 16 en Tabel 17. Een mogelijke verklaring voor dit verschil is dat Conijn en

Lesschen (2015) uitgaan van bouwland zonder enige rotatie met grasland. In de praktijk wordt grond geruimd tussen melkveehouders en akkerbouwers of zijn er rotaties van grasland en maïsland. Rotaties met grasland leiden tot een hoger gehalte aan organische stof in bouwland. In de dataset van Eurofins met bodemonsters staat aangegeven welk gewas werd geteeld op het moment van bemonstering. Dit betekent dat er ook bouwlandmonsters uit rotaties in de dataset van Eurofins zitten. Een andere mogelijke verklaring is dat de afbraakcoëfficiënten van organische stof in de bodem en in organische meststoffen (de zogenaamde effectieve organische stof) die gebruikt worden in balans- en modelberekeningen te hoog worden ingeschat. Deze coëfficiënten zijn vaak ontleend uit incubatieproeven die mogelijk leiden tot een overschatting van de afbraak.

**Tabel 17** Trends en tussen haakjes het 95%-betrouwbaarheidsinterval van het gehalte aan organische stof, P-Al-getal, Pw-getal en P-CaCl<sub>2</sub> in de periode 2005-2015 op nationale schaal (Brolsma et al., 2016). n.s. betekent niet significant bij P < 0,05. Het gehalte aan organische stof is uitgedrukt in gewichtspercentage en de trend is weergegeven in verandering van het absolute gewichtspercentage per jaar.

Gewasgroep	Grondsoort	Trend gehalte organische stof, %/jaar	Trend P-Al-getal, mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g/jaar	Trend Pw-getal, mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /l/jaar	Trend P-CaCl <sub>2</sub> -gehalte, mg P/kg/jaar
Grasland	Dekzand	n.s.	n.s.	n.s.	-0,11 (-0,17; -0,06)
	Rivierklei	+0,24 (0,05; 0,44)	n.s.	n.s.	-0,08 (-0,11; -0,04)
	Zeeklei	+0,25 (0,06; 0,44)	n.s.	n.s.	n.s.
	Dalgrond	+0,37 (0,12; 0,62)	n.s.	n.s.	n.s.
	Löss	n.s.	n.s.	n.s.	-0,13 (-0,21; -0,06)
	Veen en kleiig veen	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Maïsland	Dekzand	+0,07 (0,03; 0,12)	n.s.	n.s.	n.s.
	Rivierklei	+0,08 (0,00; 0,15)	n.s.	-1,13 (-2,15; -0,10)	-0,11 (-0,20; -0,02)
	Zeeklei	+0,20 (0,02; 0,39)	n.s.	n.s.	-0,12 (-0,22; -0,01)
	Dalgrond	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Löss	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Veen en kleiig veen	n.s.	n.s.	-2,24 (-3,99; -0,48)	-0,15 (-0,25; -0,05)
Akkerbouw	Dekzand	+0,11 (0,05; 0,15)	n.s.	n.s.	n.s.
	Rivierklei	+0,10 (0,04; 0,17)	n.s.	-0,91 (-1,53; -0,28)	-0,10 (-0,16; -0,05)
	Zeeklei	n.s.	n.s.	-0,80 (-1,38; -0,22)	-0,08 (-0,11; -0,04)
	Dalgrond	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Löss	n.s.	n.s.	-	-0,08 (-0,15; -0,02)
	Veen en kleiig veen	n.s.	n.s.	-1,64 (-2,86; -0,41)	-0,13 (-0,22; -0,04)

**Tabel 18** Significante trends (jaarlijkse verandering in %) en tussen haakjes het 95%-betrouwbaarheidsinterval van het gehalte aan organische stof over de periode 2005 tot en met 2015 (per gewas, per landbouwgebied en per grondsoort) (Brolsma et al., 2016). Het initiële gehalte aan organische stof (mediaan van metingen in 2005) is ook weergegeven. Organische stof is uitgedrukt in gewichtspercentage en de trend is weergegeven in absolute percentages per jaar. In de overige 25 geanalyseerde combinaties gewas-grondsoort-landbouwgebied is geen significante trend aanwezig.

Gewasgroep	Landbouwgebied	Grondsoort	Initieel organische stofgehalte (mediaan), %	Trend organische stofgehalte, % per jaar
Akkerbouw	Noordelijk weidegebied	dekzand	4,9	0,11 (0,04 – 0,17)
	Oostelijk veehouderijgebied	dekzand	4,2	0,06 (0,02 – 0,10)
	Zuidelijk veehouderijgebied	dekzand	3,2	0,05 (0,01 – 0,09)
	Zuidwest-Brabant	dekzand	3,2	0,06 (0,01 – 0,10)
	Zuidelijk veehouderijgebied	rivierklei	3,0	0,09 (0,02 – 0,15)
Grasland	Centraal veehouderijgebied	dekzand	5,5	0,07 (0,01 – 0,14)
	Oostelijk veehouderijgebied	dekzand	5,2	0,08 (0,03 – 0,14)
	Zuidelijk veehouderijgebied	dekzand	4,2	0,08 (0,02 – 0,13)
	Zuidwest-Brabant	dekzand	2,6	0,07 (0,01 – 0,13)
	Noordelijk weidegebied	zeeklei	10,6	0,24 (0,12 – 0,36)
	Westelijk-Holland	zeeklei	12,8	-0,31 (-0,56; - 0,14)
	Oostelijk veehouderijgebied	rivierklei	5,2	0,15 (0,04 – 0,26)
	Zuidelijk veehouderijgebied	rivierklei	3,9	0,32 (0,13 – 0,50)
	Maisland	Noordelijk weidegebied	dekzand	5,0

## 6.3 Fosfaattoestand

### 6.3.1 Nationaal niveau

Bij de bemestingsadviezen wordt voor het bepalen van de fosfaatgift rekening gehouden met de fosfaattoestand van de bouwvoor van landbouwgronden (Schoumans *et al.*, 2008). De fosfaattoestand van de bodem wordt bepaald door de aanvoer van fosfaat via meststoffen (en de vorm van de aangevoerde fosfaat), de afvoer via gewassen en uitspoeling en chemische, fysische en biologische processen in de bodem. Deze bodemprocessen bepalen in welke vorm en concentratie de in bodem aanwezige fosfaat aanwezig is. Met een vloeistof wordt een deel van de fosfaat uit de bodem geëxtraheerd<sup>12</sup>. Bij het P-Al-getal wordt ruwweg 50% van de fosfaat in de bodem geëxtraheerd, bij het Pw-getal ongeveer 4% en bij P-CaCl<sub>2</sub> ongeveer 1%. In het kader van de Evaluatie Meststoffenwet is door Eurofins Agro een analyse gemaakt van de trends in fosfaattoestand bepaald als P-Al-getal, Pw-getal en P-CaCl<sub>2</sub>, op een vergelijkbare wijze als voor organische stof (Paragraaf 6.2). Voor een nadere beschrijving van de analyse en voor alle resultaten wordt verwezen naar de notitie van Eurofins Agro (Brolsma *et al.*, 2016).

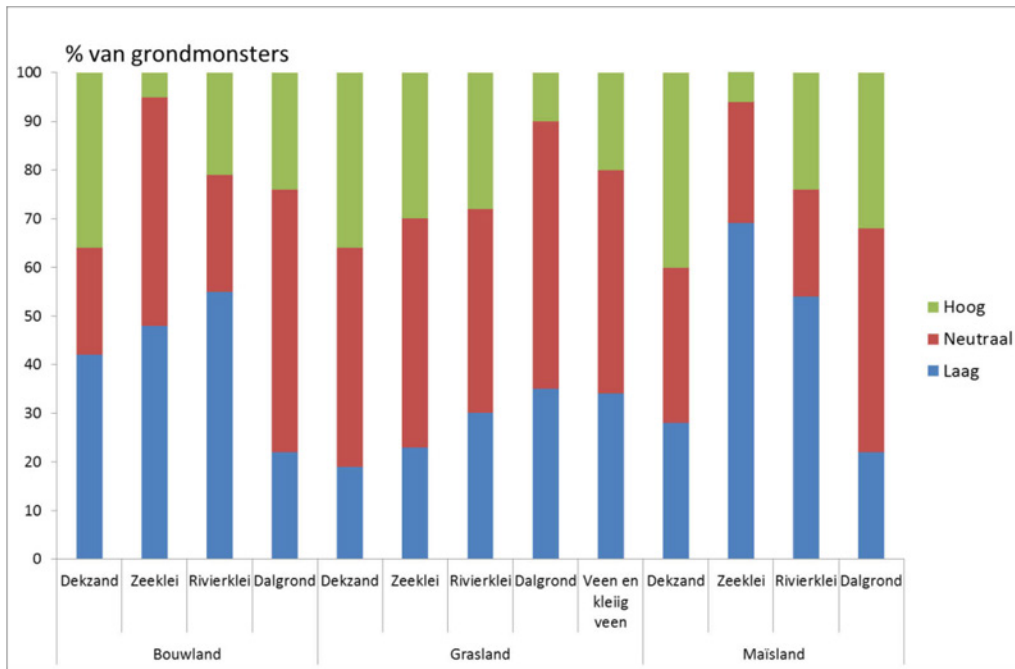
Figuur 17 geeft de verdeling van de door Eurofins Agro onderzochte percelen over de wettelijke klassen Laag, Hoog en Neutraal (zie Tabel 1 voor indeling van fosfaatklassen) in 2015. Er zijn grote verschillen tussen de grondsoorten en gewassen, en het percentage monsters met een toestand Hoog

<sup>12</sup> Het P-Al-getal (mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per 100 g droge grond) wordt bepaald door extractie van fosfaat uit de bodem met een zurige oplossing (Ammoniumlactaat; pH 3,75) waarbij 1 gewichtsdeel grond wordt geëxtraheerd met 20 gewichtsdelende extractievloeistof ammoniumlactaat. Het is een maat voor de capaciteit van de bodem om fosfaat na te leveren (fosfaatcapaciteit).

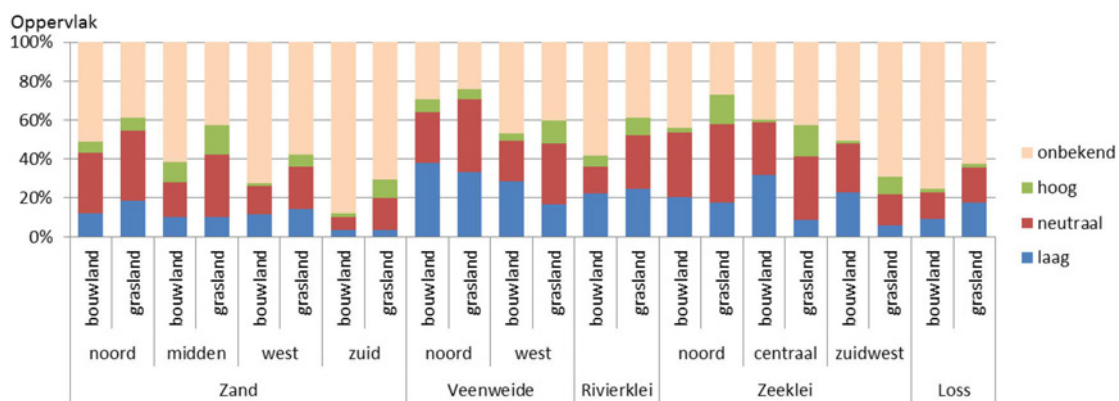
Het Pw-getal (mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per liter grond) wordt bepaald aan de hand van een extractie van fosfaat uit de bodem met water bij een grond-vloeistofverhouding van 1 volumedeel grond met 60 volumedelen water. Het is een maat voor de direct beschikbare hoeveelheid fosfaat voor het gewas gedurende het seizoen (fosfaatintensiteit).

P-CaCl<sub>2</sub> (mg P/kg) is ook een maat van direct beschikbare fosfaat (fosfaatintensiteit) en wordt bepaald door extractie met 0,01 M CaCl<sub>2</sub> (1: 10 gewicht tot volume ratio)

varieert van ongeveer 35% (bouwland op dekzand) tot minder dan 4% (bouwland op zeeklei). Uit de dataset van RVO.nl die gebruikt wordt om de fosfaatklasse en daarmee de fosfaatgebruiksnorm af te leiden, blijkt dat een groot deel van de boeren hun perceel niet op fosfaat laat analyseren (Figuur 18); zij vallen daarmee automatisch in de klasse Hoog. De klasse onbekend zal bestaan uit i) boeren die wel hun perceel hebben laten analyseren, maar dit niet doorgeven aan RVO.nl omdat de analyse aangeeft dat ze in de klasse Hoog vallen, ii) boeren die uit het verleden weten dat de P-toestand hoog is en iii) boeren die geen grondanalyse laten uitvoeren en blijkbaar niet tegen de grenzen van fosfaatgebruiksnormen aanlopen. De trendanalyses zijn uitgevoerd op basis van de dataset van Eurofins; het verschil tussen Figuur 17 en Figuur 18 geeft aan dat het aandeel bodemonsters dat in klasse Hoog valt mogelijk onderschat wordt in de dataset van Eurofins. Dit zijn de percelen waar fosfaat landbouwkundig gezien niet snel tot opbrengstderving zal leiden.



**Figuur 17** Percentage van de Eurofins Agro onderzochte percelen (%) met fosfaattoestand Laag, Neutraal en Hoog per grondsoort en per categorie voor akkerbouw, grasland en maïsland in 2015.



**Figuur 18** Verdeling fosfaatclassen (%) met fosfaattoestand Laag, Neutraal en Hoog en onbekend per grondsoort en per categorie voor akkerbouw en bouwland in 2015 volgens RVO.nl. De percelen met een onbekende fosfaattoestand krijgen een fosfaatgebruiksnorm behorend bij de klasse Hoog (Bron: RVO.nl).

In Tabel 17 wordt een overzicht gegeven van de trends in het gehalte aan P-Al, P-CaCl<sub>2</sub> en Pw-getal voor grasland, maïsland en akkerbouw op dekzand, rivierklei en zeeklei op nationale schaal. Het P-Al-getal is stabiel in de periode 2005-2015, het Pw-getal neemt af bij sommige combinaties gewas-grondsoort en het gehalte aan P-CaCl<sub>2</sub> neemt af bij een groter aantal combinaties gewas-grondsoort. De fosfaattoestand in landbouwgronden uitgedrukt als het P-Al-getal is gemiddeld genomen stabiel gebleven voor de onderzochte grondsoort-gewascombinaties in de periode 2005-2015. Dit geeft aan dat de totale hoeveelheid fosfaat in de bodem niet sterk is veranderd, omdat met het P-AL-getal ongeveer 50% van de fosfaat in de bodem wordt geëxtraheerd. Dit correspondeert met het feit dat tot 2014 er gemiddeld nog steeds sprake was van een fosfaatoverschot op de bodembalans. Bij het P-Al-getal wordt ruwweg 50% van de fosfaat in de bodem geëxtraheerd. Er is sprake van zowel een dalend Pw-getal als P-CaCl<sub>2</sub>-gehalte voor akkerbouw en maïsland op rivierklei, akkerbouw en maïsland op veen en kleiig veen en akkerbouw op zeeklei. De daling van deze labiele fosfaatfracties die snel reageren op fosfaatbemesting kan worden verklaard door de afnemende fosfaatbemesting door de aangescherpte gebruiksnormen. Een analyse van Reijneveld *et al.* (2010) geeft aan dat sinds 1984 de fosfaattoestand (P-Al-getal) in grasland vrij stabiel is gebleven en dat die van bouwland (Pw-getal) is gestegen. De resultaten sinds 2005 laten zien dat P-Al-getal in grasland nog steeds stabiel is en dat het Pw-getal niet meer stijgt en voor sommige gewas-grondsoortcombinaties daalt.

### 6.3.2 P-Al-getal op regionaal niveau

Naast de analyse van het P-Al-getal op landelijk niveau, zijn in totaal 42 combinaties gewas-grondsoort-landbouwgebied geanalyseerd. Het P-Al-getal neemt in twee akkerbouwgebieden (dekzand en zeeklei in Zuidwest-Brabant) en één graslandgebied af (dekzand in Noordelijk weidegebied); zie Tabel 19. Het P-Al-getal in de akkerbouwregio's met afnemende trend is hoog (hoger dan 60) en die in grasland neutraal. Bij deze fosfaattoestanden wordt geen of weinig fosfaat geadviseerd in de landbouwkundige bemestingsadviezen voor het realiseren van optimale gewasopbrengst. Het afnemende P-Al-getal is waarschijnlijk gerelateerd aan de dalende fosfaatgiften via mest en kunstmest en de toenemende gewasopbrengsten en fosfaatafvoer (Figuur 8). Naast de fosfaatbalans kunnen locatie-specifieke factoren, zoals bodemeigenschappen, een rol spelen bij trends in P-Al.

Het P-Al-getal neemt toe in grasland op dekzand in het zuidelijk veehouderijgebied en zeeklei in de IJsselmeerpolders alsmede in maïsland op dekzand in het zuidelijk veehouderijgebied (Tabel 19). Het stijgende P-Al-getal van grasland en maïsland op dekzand in het zuidelijke veehouderijgebied is mogelijk gerelateerd aan bemesting met dierlijke mest. Uit de analyse van bemesting in LMM-bedrijven blijkt er echter geen duidelijk verschil te bestaan tussen de drie zandgebieden in de fosfaatgiften. Voor alle overige gebieden op de verschillende grondsoorten en voor de drie gewasgroepen is geen significante trend gevonden, dat wil zeggen dat het P-Al-getal over de periode 2005 tot en met 2015 op hetzelfde niveau is gebleven.

**Tabel 19** *Significante trends (jaarlijkse verandering in mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per 100 g per jaar) in P-Al-getal en (tussen haakjes) het 95%-betrouwbaarheidsinterval, over de periode 2005 tot en met 2015 (per sector, per landbouwgebied en per grondsoort) (Brolsma et al., 2016). Het initiële P-Al-getal (mediaan van metingen in 2005) is weergegeven. In de overige 36 geanalyseerde combinaties gewas-grondsoort-landbouwgebied is geen significante trend aanwezig.*

Sector	Landbouwgebied	Grondsoort	Initieel P-Al-getal (mediaan), mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per 100 g	Verandering P-Al-getal, mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per 100 g per jaar
Akkerbouw	Zuidwest-Brabant	dekzand	67	-0,80 (-1,45; 0,15)
	Zuidwest-Brabant	zeeklei	65	-0,88 (-1,50; -0,26)
Grasland	Noordelijk weidegebied	dekzand	34	-0,30 (-0,53; -0,07)
	Zuidelijk veehouderijgebied	dekzand	57	0,59 (0,14; 1,04)
	IJsselmeerpolders	zeeklei	33	0,53 (0,27; 0,79)
Maïsland	Zuidelijk veehouderijgebied	dekzand	64	0,93 (0,35; 1,50)

### 6.3.3 Pw-getal op regionaal niveau

In 4 van de 14 geanalyseerde combinaties heeft er een significante verandering plaatsgevonden in het Pw-getal in de periode 2005-2015 (Tabel 20). Het betreft akkerbouw op dekzand en zeeklei. Het Pw-getal van deze combinaties (41-61) wordt landbouwkundig als ruim voldoende tot hoog gewaardeerd en ligt hoger dan het streefgetal voor akkerbouw. In het bemestingsadvies voor akkerbouw wordt aangegeven dat een Pw-getal hoger dan 45 niet hoeft te worden gehandhaafd. Voor akkerbouw op dekzand en zeeklei in Zuidwest-Brabant daalde zowel het Pw-getal als het P-AL-getal. Voor alle overige tien gebieden op de verschillende grondsoorten en voor de drie gewasgroepen is geen significante trend gevonden, dat wil zeggen dat de Pw-getal over de periode 2005 tot en met 2015 op hetzelfde niveau is gebleven.

**Tabel 20** *Significante trends in Pw-getal (jaarlijkse verandering in mg P per kg) en (tussen haakjes) het 95%-betrouwbaarheidsinterval, over de periode 2005 tot en met 2015 (per gewasgroep, per landbouwgebied en per grondsoort) (Brolsma et al., 2016). Het initiële gehalte (mediaan van metingen in 2005) aan Pw-getal is ook weergegeven. In de overige 10 combinaties gewas-grondsoort-landbouwgebied is geen significante trend aanwezig.*

Gewasgroep	Landbouwgebied	Grondsoort	Initieel gehalte Pw-getal (mediaan), mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per liter	Verandering Pw-getal, mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per liter per jaar
Akkerbouw	Zuidwest-Brabant	dekzand	61	-1,1 (-2,24; 0,00)
Akkerbouw	IJsselmeerpolders	zeeklei	41	-0,7 (-1,23; -0,17)
Akkerbouw	Westelijk Holland	zeeklei	44	-0,7 (-12,9; -0,19)
Akkerbouw	Zuidwest-Brabant	zeeklei	59	-2,1 (-3,60; -0,64)

### 6.3.4 P-CaCl<sub>2</sub> op regionaal niveau

In 20 van de 37 geanalyseerde combinaties heeft er een significante verandering plaatsgevonden in de P-CaCl<sub>2</sub> in de periode 2005-2015 (Tabel 21). Voor alle overige 17 combinatie is geen significante trend gevonden, dat wil zeggen dat de P-CaCl<sub>2</sub> over de periode 2005 tot en met 2015 op hetzelfde niveau is gebleven. P-CaCl<sub>2</sub> is een indicator voor de intensiteit van fosfaat in de bodem en reageert snel op bemesting met fosfaat. Er is nog geen waarderingsstelsel beschikbaar voor het gehalte aan P-CaCl<sub>2</sub>, maar de initiële gehalten (als mediaan) zijn landbouwkundig gezien ruim voldoende tot hoog. Uit de trends van fosfaatbemesting in akkerbouw en melkveehouderij (Figuur 8 en Figuur 9) blijkt dat de fosfaataanvoer via dierlijke mest en kunstmest significant daalt sinds 2006. In 20 van de 37 onderzochte combinaties leidt de afnemende fosfaatbemesting tot een lager gehalte P-CaCl<sub>2</sub>. De lagere fosfaatbemesting door de aangescherpte gebruiksnormen heeft geleid tot een daling van P-CaCl<sub>2</sub> in deze combinaties gewas-grondsoort.



## Effecten fosfaatgebruiksnormen op opbrengst en fosfaattoestand

In verschillende veeljarige veldproeven van WUR worden effecten van verschillende fosfaatoverschotten op de opbrengst en bodemvruchtbaarheid getoetst. Het betreft vier veeljarige veldproeven op grasland (twee op zand, zeeklei en veen) en vier veldproeven op akkerbouw (zavel en zand).

De fosfaattoestand bij evenwichtsbemesting (uitgedrukt in P-Al-getal) is bij grasland op zandgrond afgenomen met ongeveer 10 tot 15 eenheden in 18 jaar, maar is relatief stabiel op klei- en veengrond. De resultaten laten zien dat er een risico bestaat dat bij evenwichtsbemesting van beweid grasland de drogestofopbrengst 6-8% lager en de fosfaatafvoer 14-26% lager is ten opzichte van beheer met een overschot van 18 kg P (40 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) per ha per jaar, zelfs bij een relatief hoge fosfaattoestand. Deze verschillen in fosfaatbehandeling in drogestofopbrengst, P-gehalte en fosfaatafvoer bleven constant over een periode van 15 jaar. Bij zeeklei werd geen verschil in drogestofopbrengst van grasland tussen de behandelingen waargenomen, maar het P-gehalte en fosfaatafvoer waren lager. Ook het P-gehalte van gras is iets lager bij evenwichtsbemesting dan bij een hogere P-bemesting. Het effect van evenwichtsbemesting op opbrengst en gehalte was in de beginjaren van de proef zichtbaar en is niet verder toegenomen gedurende 18 jaar.

Fosfaatoverschotten op bouwland leiden tot een verhoging van de fosfaattoestand (uitgedrukt in Pw-getal). De mate van verhoging is afhankelijk van de locatie en grondsoort. In een veeljarige akkerbouwproef op zavelgrond in Lelystad had een gift met 70 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha (ongeveer de gebruiksnorm bij neutraal) bij een uitgangstoestand in 1989 van 30 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per L geen daling tot gevolg; 15 jaar later was het Pw-getal 39 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/L. Bij een neutrale fosfaattoestand en fosfaataanvoer rond de gebruiksnorm wordt in deze proef bij suikerbiet de maximale opbrengst gehaald, maar bij aardappel, een fosfaatbehoefstig gewas, niet. De gemiddelde fosfaatafvoer van aardappel en suikerbiet bij een gift rond gebruiksnorm bij klasse neutraal was 61 kg per ha. Geen fosfaatbemesting gedurende 25 jaar gaf 10% opbrengstderving bij aardappelen en 4 à 5% opbrengstderving bij suikerbieten. De resultaten op de zavelgrond in Marknesse geven gemiddeld over 35 jaar geen consistente opbrengstderving te zien bij een behandeling met evenwichtsbemesting ten opzichte van een behandeling met een fosfaatoverschot gedurende 35 jaar. Op dekzand worden na 35 jaar bij evenwichtsbemesting 6 tot 10% lagere opbrengsten waargenomen ten opzichte van ruimere fosfaatbemesting.

De veeljarige veldproeven laten zien dat de bodem veel fosfaat nalevert. Over langere tijd, enige tientallen jaren, blijft de fosfaattoestand bij evenwichtsbemesting op een afdoende peil.

### Referenties

Van Middelkoop, J.C., C. van der Salm, P.A.I. Ehlert, I.J.M. de Boer and O. Oenema, 2016. Does balanced phosphorus fertilisation sustain high herbage yields and phosphorus contents in alternately grazed and mown pastures? *Nutr. Cycl. Agroecosyst.* 106: 93.

Van Wijk, C., J. de Haan, P.A.I. Ehlert, W. van den Berg, 2013. Langetermijneffecten van fosfaatbalansen op bouwland; fosfaattrappen proefveld Lelystad. *Observaties op basis van het meetprogramma 1987-2011 in een proefveld Lelystad. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten PPO Publicatienr. 549.*

Ehlert, P.A.I., C.A.P. van Wijk, P.H.M. Dekker, 2003. Fosfaatbalansen op perceelniveau; scan van de resultaten van vier veeljarige veldproeven op bouwland. *PPO, Wageningen, 2003. PPO Publ. 305.*

Ehlert, P.A., J.C. van Middelkoop, C. van der Salm en P.H.M. Dekker, 2008. Effecten van fosfaatoverschotten op gras- en bouwland op lange termijn. *Stand van zaken 2007. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1665.*

Schils, R., W. van Dijk, J. van Middelkoop, J. Oenema, K. Verloop, J. Huijsmans, P. Ehlert, C. van der Salm, H. van Reuler, A. Dekking, W. van Geel, J.R. van der Schoot, 2012. Effect Meststoffenwet 2012. *Ex Post: Bodemvruchtbaarheid en Gewasopbrengst, Alterra, Alterra-rapport 2266.*

**Tabel 21** *Significante trends in P-CaCl<sub>2</sub> (jaarlijkse verandering in mg P per kg) en (tussen haakjes) het 95%-betrouwbaarheidsinterval, over de periode 2005 tot en met 2015 (per gewasgroep, per landbouwgebied en per grondsoort) (Brolsma et al., 2016). Het initiële gehalte (mediaan van metingen in 2005) aan P-CaCl<sub>2</sub> is ook weergegeven. In de overige 17 combinaties gewas-grondsoort-landbouwgebied is geen significante trend aanwezig.*

Gewasgroep	Landbouwgebied	Grondsoort	Initieel gehalte P-CaCl <sub>2</sub> (mediaan), mg P per kg	Verandering P-CaCl <sub>2</sub> , mg P per kg per jaar
Akkerbouw	Zuidelijk veehouderijgebied	dekzand	4,6	-0,14 (-0,27; 0,00)
	Bouwhoek en Hogeland	zeeklei	2,1	-0,05 (-0,09; -0,01)
	IJsselmeerpolders	zeeklei	1,3	-0,04 (-0,07; -0,01)
	Noordelijk weidegebied	zeeklei	1,6	-0,06 (-0,11; 0,00)
	Westelijk Holland	zeeklei	2,8	-0,13 (-0,18; -0,09)
	Zuidwest-Brabant	zeeklei	3,3	-0,22 (-0,41; -0,04)
	Oostelijk veehouderijgebied	rivierklei	2,6	-0,13 (-0,22; -0,04)
	Rivierengebied	rivierklei	1,6	-0,07 (-0,13; 0,00)
Grasland	Centraal veehouderijgebied	dekzand	2,1	-0,12 (-0,22; -0,01)
	Noordelijk weidegebied	dekzand	2,4	-0,09 (-0,14; -0,03)
	Oostelijk veehouderijgebied	dekzand	1,8	-0,10 (-0,16; -0,04)
	Veenkoloniën en Oldambt	dekzand	2,3	-0,08 (-0,13; -0,03)
	Zuidelijk veehouderijgebied	dekzand	3,7	-0,09 (-0,16; -0,03)
	Zuidwest-Brabant	dekzand	2,9	-0,08 (-0,15; -0,02)
	Westelijk Holland	zeeklei	2,0	-0,06 (-0,12; 0,00)
	Oostelijk veehouderijgebied	rivierklei	2,4	-0,07 (-0,13; -0,02)
	Rivierengebied	rivierklei	2,6	-0,10 (-0,15; -0,04)
	Zuidelijk veehouderijgebied	rivierklei	1,9	-0,19 (-0,34; -0,04)
Maisland	Centraal veehouderijgebied	dekzand	5,4	-0,17 (-0,32; -0,02)
	Oostelijk veehouderijgebied	rivierklei	3,2	-0,13 (-0,23; -0,04)

## 6.4 Potentiële stikstofmineralisatie

Potentieel mineraliseerbare stikstof (PMN) wordt bepaald door middel van anaerobe incubatie (Keeney, 1982). Het is een biologische indicator voor de mineralisatie van stikstof uit organische stof (stikstoflevering) van de bodem tot minerale stikstof (ammonium en nitraat). Een afnemende bemesting en een afnemende aanvoer van stikstofrijke gewasresten kunnen leiden tot een dalende stikstofmineralisatie. Grondbewerking en scheuren van grasland leiden tot een tijdelijke toename van stikstofmineralisatie. Als de stikstofmineralisatie in de bodem afneemt, zal bij een gelijke stikstofgebruiksnorm het risico van opbrengstderving toenemen. Een lagere stikstofmineralisatie kan ook leiden tot minder nitraatuitspoeling.

In verband met een beperkte beschikbaarheid van data kon er geen toets worden uitgevoerd om na te gaan of er een trend aanwezig is in PMN, zoals voor organische stof en de fosfaattoestand. Voor potentieel mineraliseerbare stikstof (PMN) is voor de jaren 2009/2010 en 2015/2016 het verschil bepaald in het mediane PMN per postcodegebied (minimaal 20 metingen per postcode). In 2009/2010 was de mediaan voor PMN 82 mg N per kg voor Nederlandse landbouwgronden en in 2015/2016 was de mediaan voor PMN 74 mg N per kg grond. In de analyse is ervan uitgegaan dat er sprake is van een verandering in PMN wanneer het verschil tussen de jaren groter is dan 15 mg N per kg grond.

Er zijn 428 postcode gebieden met meer dan 20 waarnemingen. In 142 gebieden is de PMN met meer dan 15 mg N per kg grond afgenomen tussen 2009/2010 en 2015/2016, in 51 gebieden is de PMN met meer dan 15 mg N per kg grond toegenomen en in 235 gebieden is PMN gelijk gebleven (Tabel 22). Landbouwgebieden waarin in meer dan de helft van de postcoderegio's een afnemende PMN waarneembaar is, zijn Bouwhoek en Hogeland, het Rivierengebied en Veenkoloniën en Oldambt. In Zuid-Limburg is slechts één postcoderegio geanalyseerd; hier is de trend dalend.

Een analyse op basis van de medianen in 2010 en 2015 over geheel Nederland geeft aan dat de PMN met 3,0 mg N per kg grond is gedaald voor bouwland en met 2,3 mg N per kg grond is gestegen voor grasland, maar de veranderingen zijn klein. Er lijken dus nog geen grote veranderingen te zijn opgetreden in de stikstofmineralisatie in landbouwgronden. Dierlijke mest is een bron van gemakkelijk afbreekbare organische stof en bemesting met dierlijke mest heeft daardoor een effect op de stikstofmineralisatie in de bodem. De giften aan dierlijke mest op de akkerbouw- en melkveebedrijven in LMM zijn sinds 2005 min of meer stabiel gebleven (Paragraaf 4.3.1); dit is waarschijnlijk een belangrijke verklaring voor de geringe verandering in potentiële stikstofmineralisatie tussen 2010 en 2015.

**Tabel 22** Totaal aantal postcodes per landbouwgebied waarin het verloop in potentieel mineraliseerbare stikstof (PMN in mg N/kg) is gemeten, het verloop (afname, gelijk of toename) is gebaseerd op de jaren 2009/2010 en 2015/2016.

	Totaal	Afname	Gelijk	Toename
Bouwhoek en Hogeland	15	11	3	1
Centraal Veehouderijgebied	20	5	13	2
Hollands/Utrechts weidegebied	11	4	3	4
IJsselmeerpolders	18	7	10	1
Noordelijk Weidegebied	66	23	30	13
Oostelijk Veehouderijgebied	135	22	103	10
Rivierengebied	16	13	0	3
Veenkoloniën en Oldambt	34	20	13	1
Westelijk Holland	11	2	4	5
Zuidelijk veehouderijgebied	77	23	50	4
Zuid-Limburg	1	1	0	0
Zuidwest-Brabant	12	6	0	6
Zuidwestelijk akkerbouwgebied	12	5	6	1
	428	142	235	51

## 6.5 Gewasopbrengsten

De opbrengstontwikkeling van gewassen is geanalyseerd op basis van twee gegevensbronnen: de jaarlijkse oogstramingen van akkerbouwgewassen (inclusief snijmaïs) en een schatting van de graslandopbrengst van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS, 2000-2015) en gegevens van akkerbouw- en melkveebedrijven uit het Bedrijfsinformatienet van Wageningen Economic Research (BIN, 2006-2014; Schröder *et al.*, 2016). Tussen de uitkomsten van de twee gegevensbronnen bestaan enige verschillen. In geen van beide gegevensbronnen worden echter dalende trends van opbrengsten waargenomen, met uitzondering van korrelmaïs op zand- en lössgrond. Daarbij moet worden opgemerkt dat groentegewassen, waarvoor naast opbrengst ook kwaliteit relatief belangrijk is, in deze analyse ontbraken.

In dit rapport worden de resultaten van CBS-oogstramingen gepresenteerd. Voor de overige gegevens wordt verwezen naar Schröder *et al.* (2016). In Tabel 23 wordt een samenvatting gegeven van de jaarlijkse opbrengststijging (of eventuele daling) per grondsoort volgens de CBS-opbrengstramingen (2006-2014). In 2006 werd het gebruiksnormenstelsel ingevoerd. De wettelijk toegestane aanvoer van meststoffen bij de teelt van akkerbouw- en ruwvoergewassen is sinds 2000 sterk afgenomen (Tabel 2) en is in een aantal gevallen op zandgrond wat betreft stikstof lager dan geadviseerd voor een economisch optimale opbrengst (De Haan & Van Geel, 2013). Gemiddeld nam de opbrengst in de periode 2006-2015 jaarlijks met 1,7% toe op zandgronden en met 1,6% op kleigrond. Alleen de opbrengststijging van zomergerst en zetmeelaardappelen bleef achter bij de autonome opbrengststijging volgens Rijk *et al.* (2013). De opbrengst van grasland in Noord- en West-Nederland bleef stabiel en steeg significant in Zuid- en Oost-Nederland in de periode 2006-2014. De trends in opbrengsten waren over de periode 2000-2015 vergelijkbaar met die van 2006-2014 (Tabel 23). Uit de hier geanalyseerde gegevens blijkt dat het mestbeleid in de periode 2006-2015 gemiddeld genomen niet heeft geleid tot een lagere opbrengst van akkerbouwgewassen, snijmaïs en grasland op zand- en lössgrond.

**Tabel 23** Jaarlijkse opbrengststijging (of eventuele daling) op zandgrond (inclusief lössgrond) en op kleigrond volgens CBS-opbrengstramingen (2000-2015 en 2006-2014<sup>1</sup>) (Schröder et al., 2016).

Gewas	Landelijke areaal in 2015 (x 1000 ha)	Jaarlijkse opbrengststijging (of daling) <sup>2</sup> (%)			
		Zandgrond	Zandgrond <sup>3</sup>	Kleigrond	Kleigrond
		2000-2015	2006-2014	2000-2015	2006-2014
Pootaardappel	41	+0,8	+1,9	+0,3	+0,6
Consumptieaardappel	72	+0,2	+0,7	-0,2	+0,8
Suikerbieten	58	+2,9	+3,4	+2,9	+3,1
Zaaiuien	24	+0,2	+1,0	+0,5	+1,6
Wintertarwe	127	+0,9	+1,7	+0,3	+0,8
Zomertarwe	15	+0,8	+3,3	+0,0	+0,7
Korrelmaïs	11	-1,9	+0,6	-1,3	+2,8
Wintergerst	8	+3,0	+1,6	+1,7	+1,9
Zomergerst	25	+0,8	+1,5	+0,9	+2,5
Grasland <sup>4</sup>	1240	+1,5	+2,1	+0,4	+1,2
Snijmaïs	224	+0,4	+0,5	+0,9	+1,7
Gemiddeld		+0,9	+1,7	+0,6	+1,6

<sup>1</sup> In Schröder et al. (2016) worden de CBS-cijfers met BIN-cijfers vergeleken voor de periode 2006-2014.

<sup>2</sup> Berekend als 'rente op rente'.

<sup>3</sup> Inclusief lössgrond.

<sup>4</sup> Zuid- en Oost-NL aangemerkt als 'zandgrond', noord en west NL aangemerkt als 'kleigrond'.

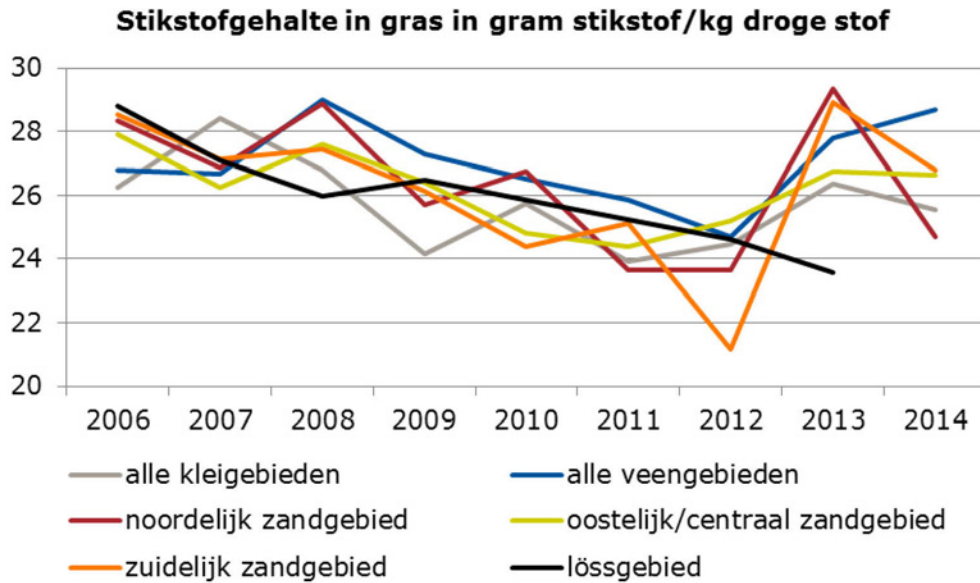
Over het algemeen is de vrees voor opbrengstdervingen het grootst bij telers op zand- en lössgronden. Vooral op zandgrond worden opbrengsten het gevoeligst geacht voor tekorten aan organische stof en nutriënten. Op zand- en lössgrond vond een relatief sterke beperking van de toegestane mestgiften plaats (Tabel 2). Desondanks was de jaarlijkse opbrengststijging over de periode 2000-2015 niet systematisch kleiner op zandgrond (inclusief lössgrond) dan op kleigrond (Tabel 23). De gevonden stijging of stabiliteit van de opbrengsten van akkerbouwgewassen en gras wijst niet zonder meer op het ontbreken van effecten van mestbeleid en in het bijzonder de gebruiksnormen. Een deel van de aanscherpingen van fosfaat- en stikstofgebruiksnormen en stikstofwerkingscoëfficiënten zijn pas per 2014-2015 ingevoerd en daardoor nog niet tot uiting gekomen in de onderzochte tijdreeksen. Daarnaast reageert de opbrengst van gewassen niet alleen op actuele bemesting, maar voor een groot deel ook op dat wat de bodem (na)levert. Dit geldt vooral voor nutriënten, waarvan de bodem grote buffervoorraden bevat, zoals fosfaat. Voor stikstof heeft vooral de actuele gift een effect op de opbrengst. Een autonome opbrengststijging hoeft niet samen te gaan met een navenant vergrote behoefte aan meststoffen. De beschikbaarheid van beter genetisch uitgangsmateriaal en verbeterde teelttechnieken en bodemmanagement kunnen namelijk leiden tot een hogere opbrengst per eenheid toegediende meststof. Hogere opbrengsten hoeven dus niet zonder meer te leiden tot hogere stikstofgiften (Ten Berge et al., 2012). De mate waarin aangeboden stikstof benut wordt en het stikstofgehalte van gewassen spelen namelijk ook een rol bij de behoefte aan stikstof.

## 6.6 Kwaliteitskenmerken van gras en snijmaïs

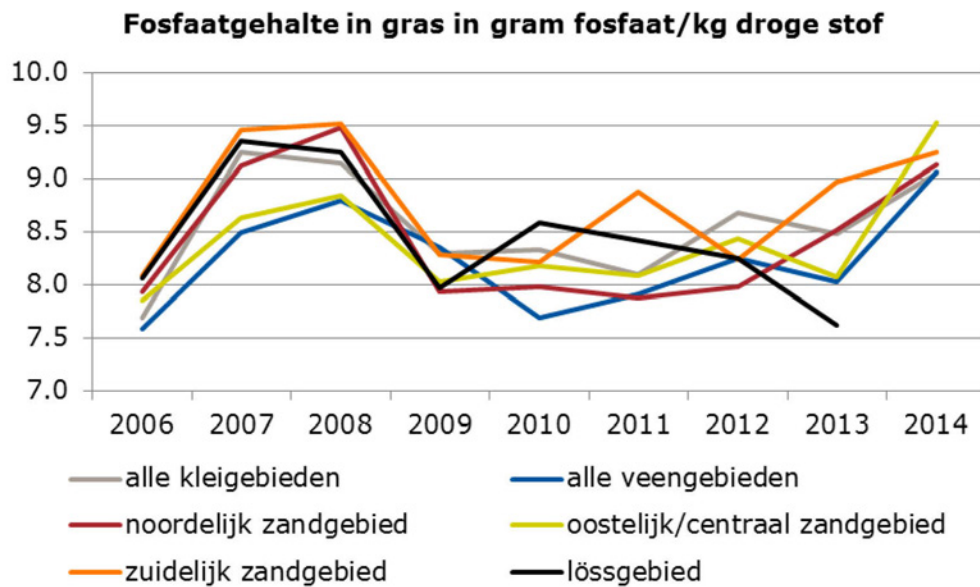
Bezien over de periode 2006-2012 daalden de stikstofgehalten van weidegras en kuilgras (Schröder et al., 2016; Figuur 19). In 2013 en 2014 nam het stikstofgehalte in gras weer toe. De aanscherping van stikstofgebruiksnormen heeft waarschijnlijk geleid tot de daling op langere termijn, maar het weer heeft ook een belangrijk effect op het gehalte in een bepaald jaar. Het stikstofgehalte van snijmaïs daalde significant in de periode 2006-2014 (Schröder et al., 2016), hetgeen zeer waarschijnlijk wordt veroorzaakt door de aanscherping van stikstofgebruiksnormen.

De aanscherping van de fosfaatgebruiksnormen zijn (nog) niet zichtbaar in het fosfaatgehalte van snijmaïs en gras (Figuur 20). Dit wordt veroorzaakt door de vaak relatief hoge fosfaattoestanden van de bodem en de nog geringe veranderingen in fosfaattoestand die zijn opgetreden (Paragraaf 6.3). Het fosforgehalte in grasland nam toe in 2014, waarschijnlijk door de relatief hoge temperatuur in het voorjaar. In het noordelijk zandgebied en het lössgebied daalde het fosforgehalte van snijmaïs.

De veranderingen in voederwaarde (VEM) van weidegras en snijmaïs zijn relatief beperkt en er bestaat geen eenduidig beeld (Schröder *et al.*, 2016). De VEM van snijmaïs nam significant toe in de periode 2006-2014, met uitzondering van die op klei- en lössgronden. De VEM van gras daalde alleen op kleigrond significant.



**Figuur 19** Ontwikkeling van stikstofgehalte van gras voor de periode 2006-2014 (Bron: Bedrijfsinformatienetwerk (BIN) van Wageningen Economic Research).



**Figuur 20** Ontwikkeling van fosforgehalte van gras voor de periode 2006-2014 (Bron: Bedrijfsinformatienetwerk (BIN) van Wageningen Economic Research).

---

## 6.7 Belangrijkste bevindingen

- Resultaten van analyses van gehalte aan organische stof in bodemmonsters in de periode 1985-2015 laten een stabiele tot stijgende trend zien voor grasland, bouwland (akkerbouw) en maïsland. Een nadere analyse van trends in de periode 2005-2015 voor combinaties gewasgroep (grasland, bouwland, akkerbouw) en grondsoort (dekzand, rivierklei, zeeleij, dalgrond, löss en veen en kleij veen) laat ook geen daling zien en een daling is ook niet zichtbaar indien de trends op het niveau van landbouwgebieden worden geanalyseerd.
- Modelberekeningen laten vaak een negatieve organische stofbalans zien in de akkerbouw; de afbraak is hoger dan de aanvoer. Dit zou moeten resulteren in een daling van het gehalte aan organische stof. Dit is echter niet zichtbaar in de trends van gemeten gehalten aan organische stof. Mogelijke oorzaak hiervoor is het niet rekening houden met rotaties van grasland en bouwland in de modelberekeningen of een overschatting van de in de modellen gebruikte afbraakcoëfficiënten van organische stof in de bodem en in organische meststoffen.
- Het P-Al-getal in landbouwgronden is gemiddeld genomen stabiel gebleven in de periode 2005-2015. Dit correspondeert met de het feit dat er tot 2014 gemiddeld nog steeds sprake was van een fosfaatoverschot.
- De indicator van het labielste fosfaat ( $P-CaCl_2$ ) laat voor verschillende combinaties van gewas-grondsoort een daling zien; grasland op dekzand en rivierklei, maïsland op rivierklei en akkerbouw op rivier- en zeeleij.  $P-CaCl_2$  is een indicator voor de direct beschikbare fosfaat (intensiteit) in de bodem en reageert snel op bemesting met fosfaat. De lagere fosfaatbemesting door de aangescherpte gebruiksnormen heeft waarschijnlijk geleid tot een daling in deze combinaties gewas-grondsoort. Hierbij moet worden opgemerkt dat gehalten aan  $P-CaCl_2$  waarbij een dalende trend zichtbaar is, landbouwkundig gezien als ruim voldoende tot hoog kunnen worden beschouwd.
- Een eerdere analyse van de dataset geeft aan dat het Pw-getal sinds 1984 tot 2004 is gestegen. De resultaten sinds 2005 laten zien dat het Pw-getal niet meer stijgt en voor sommige gewas-grondsoortcombinaties daalt.
- De stikstoflevering door mineralisatie van organische stof in de bodem (bepaald als de potentiële mineralisatie) is gemiddeld in Nederland iets gedaald in bouwland en iets gestegen in grasland in de periode 2010 en 2015, maar de veranderingen zijn klein. Er lijken nog geen grote veranderingen te zijn in de stikstofmineralisatie in landbouwgronden.
- De beperkte verandering in de gift aan dierlijke mest is waarschijnlijk een belangrijke verklaring voor de geringe verandering in potentiële stikstofmineralisatie tussen 2010 en 2015.
- Gemiddeld nam de opbrengst volgens de oogstramingen van CBS in de periode 2006-2015 jaarlijks met 1,7% toe op zandgronden en met 1,6% op kleigrond. Alleen de opbrengststijging van zomergerst en zetmeelaardappelen bleef achter bij de autonome opbrengststijging in rassenproeven. Groentegewassen ontbreken in deze analyse.
- De opbrengst van grasland in Noord- en West-Nederland bleef stabiel in de periode 2006-2014 en steeg significant in Zuid- en Oost-Nederland.
- Ondanks de aanscherping van stikstof- en fosfaatgebruiksnormen en ondanks de daling van de fosfaattoestand in enkele regio's, stegen de gewasopbrengsten op praktijkbedrijven in de periode 2006-2015. Uit de hier geanalyseerde gegevens blijkt dat het mestbeleid in de periode 2006-2015 gemiddeld genomen niet heeft geleid tot een lagere opbrengst van akkerbouwgewassen, snijmaïs en grasland.
- In de periode 2000-2012 daalden de stikstofgehalten van weidegras en kuilgras significant. In 2013 en 2014 nam het stikstofgehalte in gras weer toe. De aanscherping van stikstofgebruiksnormen heeft waarschijnlijk geleid tot de daling op langere termijn, maar het weer heeft ook een belangrijk effect op het gehalte in een bepaald jaar. Het stikstofgehalte van snijmaïs daalde significant in de periode 2006-2014, wat zeer waarschijnlijk wordt veroorzaakt door de aanscherping van stikstofgebruiksnormen.
- Het gemiddelde fosfaatgehalte van snijmaïs en gras veranderde niet significant tussen 2006 en 2013. Het fosforgehalte in grasland nam toe in 2014, waarschijnlijk door de relatief hoge temperatuur in het voorjaar. De aanscherping van de fosfaatgebruiksnormen zijn (nog) niet zichtbaar in het fosfaatgehalte van snijmaïs en gras.
- Veeljarige veldproeven laten zien dat de bodem veel fosfaat nalevert. Over langere tijd, enige tientallen jaren, blijft de fosfaattoestand bij evenwichtsbemesting op een afdoende peil.

# 7 Overschotten en benutting van nutriënten

## 7.1 Stikstof- en fosfaatbalansen van de Nederlandse landbouw

Het stikstofoverschot op de bodembalans van de Nederlandse cultuurgrond is afgenomen van gemiddeld 212 miljoen kg N in de periode 2008-2011 tot gemiddeld 185 miljoen kg N in de periode 2012-2014 (Tabel 24). Het betreft de balans exclusief de ammoniakemissie uit de stal, opslag, beweiding en toediening van mest en kunstmest en exclusief de mestafzet naar bestemmingen buiten de Nederlandse landbouw. Het fosforoverschot is afgenomen van gemiddeld 16 miljoen kg in de periode 2008-2011 tot gemiddeld 5 miljoen kg in de periode 2012-2014 (Tabel 25). Het overschot bedraagt in de periode 2012-2014 gemiddeld 100 kg N per ha en 3 kg fosfor per ha (dit is gelijk aan 7 kg fosfaat per ha).

Figuur 21 geeft de daling van de stikstof- en fosfaatoverschotten in de Nederlandse landbouw weer; het fosfaatoverschot is in 2014 bijna tot nul is gereduceerd. De jaar-op-jaarschommelingen in de overschotten hangen samen met de verschillen in opbrengst door jaarlijks wisselende weersomstandigheden. De daling in stikstof- en fosfaatoverschotten wordt tot 2012 voornamelijk veroorzaakt door een afname van de gift van dierlijke mest en kunstmest aan landbouwgronden (Paragraaf 4.3). De afname in de overschotten na 2012 wordt voornamelijk veroorzaakt door een hogere stikstof- en fosfaatafvoer door gras (Bron: CBS StatLine; Schröder *et al.*, 2016). De totale graslandopbrengst was in 2014 zeer hoog door de uitzonderlijk gunstige groeiomstandigheden. Ook de fosforgehalten van graskuilen en vers gras waren hoog (Figuur 20), waarschijnlijk door de relatief hoge temperatuur in het voorjaar (CBS, 2015; Schröder *et al.*, 2016).

**Tabel 24** Stikstofbalans van cultuurgrond in miljoen kg N per jaar voor drie perioden van Nitraatactieprogramma's (Fraters *et al.*, 2016; Bron: CBS StatLine).

	1992-1995	2008-2011	2012-2014
<b>Aanvoer<sup>1</sup> als:</b>			
Dierlijke mest	453	314	301
Kunstmest	361	204	190
Overige <sup>2</sup>	19	17	17
Atmosferische depositie	70	48	43
Totaal aanvoer	903	583	551
<b>Totaal afvoer<sup>3</sup> (gewassen)</b>			
	495	371	367
<b>Bodemoverschot</b>	<b>408</b>	<b>212</b>	<b>185</b>

<sup>1</sup> Exclusief ammoniakemissie uit de mesttoediening (in 2012-2014: 31 miljoen kg N uit dierlijke mest en 11 miljoen kg N uit kunstmest). Ook exclusief de N-vervluchtiging vanuit stal, opslag en beweiding (in 2012-2014: 56 miljoen kg N) en exclusief de mestafzet naar bestemmingen buiten de Nederlandse landbouw (in 2012-2014: 79 miljoen kg N). Kunstmest omvat spuiwater vanuit luchtwassers (in 2012-2014: 7 miljoen kg N).

<sup>2</sup> Omvat o.a. biologische stikstofbinding, compost en zaai- en pootgoed.

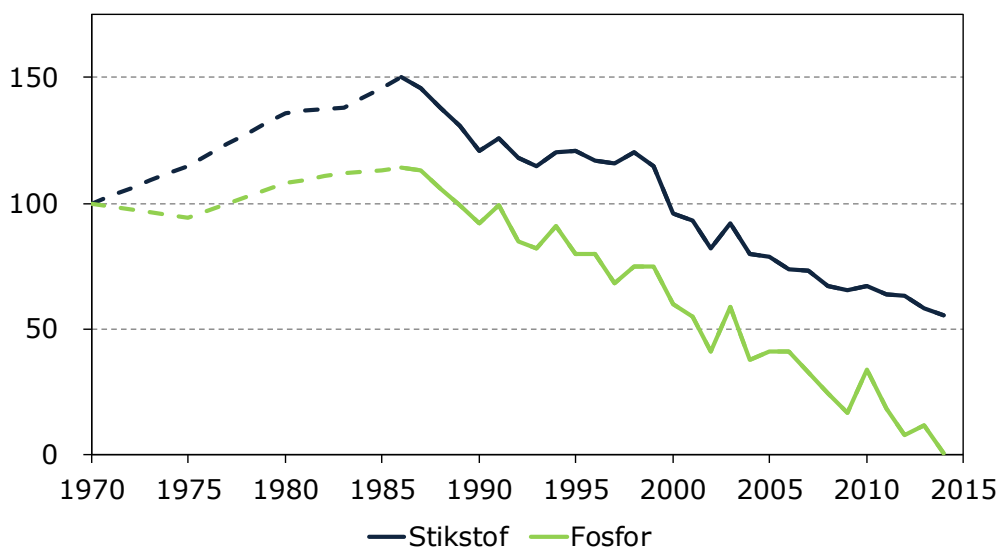
<sup>3</sup> Omvat ook de N-vervluchtiging als gevolg van conserveringsverlies kuilgras, snijmaïs en hooi en die van afrijpende gewassen en gewasresten.

**Tabel 25** Fosforbalans van cultuurgrond in miljoen kg P per jaar voor drie perioden van Nitraatactieprogramma's (Fraters et al., 2016; Bron: CBS StatLine).

	1992-1995	2008-2011	2012-2014
Aanvoer als:			
Dierlijke mest	93	61	55
Kunstmest	29	8	4
Atmosferische depositie	-	-	-
Overige <sup>1</sup>	5	3	3
<b>Totale aanvoer</b>	<b>127</b>	<b>73</b>	<b>62</b>
<b>Totale afvoer (gewassen)</b>			
	63	56	57
<b>Bodemoverschot</b>	<b>65</b>	<b>16</b>	<b>5</b>

<sup>1</sup> Omvat onder andere compost en zaai- en pootgoed.

### Nutriëntenoverschot (1970 = 100)



**Figuur 21** Trend in het relatieve stikstof- en fosforoverschot in de Nederlandse landbouw. De waarde voor 1970 is vastgesteld op 100. Jaarlijkse berekening vanaf 1986 (Fraters et al., 2016; Bron: CBS StatLine, 2016).

## 7.2 Stikstofoverschotten op LMM-bedrijven

In Tabel 26 zijn de resultaten van de stikstofbemesting en het stikstofoverschot op de bodembalans van de verschillende LMM-bedrijfstypen samengevat per vierjarige perioden. De trends in bemesting zijn in Paragraaf 4.3 beschreven; in de figuren in deze paragraaf worden ook trends in stikstofoverschotten weergegeven. Het stikstofoverschot in de akkerbouw en melkveehouderij is in de periode 2011-2014 met respectievelijk gemiddeld 7 en 10 kg N per ha afgenomen ten opzichte van 2007-2010. De daling van het stikstofoverschot in de laatste jaren op akkerbouw- en melkveebedrijven wordt, net zoals in de overschotten voor geheel Nederland (Figuur 21), voor een belangrijk deel veroorzaakt door een hogere afvoer met gewassen (vooral in 2014). De overschotten van hokdieren in LMM kunnen vanwege de hoge aanvoer en afvoer op deze bedrijven niet nauwkeurig genoeg bepaald worden. Deze gegevens zijn daardoor niet gebruikt in deze rapportage.

De LMM-bedrijven laten een significante daling zien van de stikstofoverschotten voor akkerbouwbedrijven in de Zandregio in de periode 2006-2014 (gemiddeld 5,8 kg N per ha per jaar) en geen significante daling voor melkveehouderij in de zandregio (Prins et al., 2014).



**Tabel 26** Ontwikkeling van de stikstofbemesting per soort en het overschot op de bodemstikstofbalans op LMM-bedrijven naar bedrijfstype per vierjarige periode (1991 tot en met 2014, in kg N per ha) (Prins *et al.*, 2016).

	'91-'94	'95-'98	'99-'02	'03-'06	'07-'10	'11-'14
<u>N dierlijke mest (kg per ha)</u>						
Akkerbouw	95	116	90	85	94	87
Melkvee	334	315	276	257	233	230
<u>N kunstmest (kg per ha)</u>						
Akkerbouw	147	150	119	125	121	118
Melkvee	260	249	162	129	118	119
<u>N overige organische meststoffen (kg per ha)</u>						
Akkerbouw	0	2	4	7	11	19
Melkvee	0	0	0	0	1	1
<u>N totaal aanvoer (kg per ha)</u>						
Akkerbouw	242	267	214	217	227	223
Melkvee	594	564	438	386	352	350
<u>N-overschot bodembalans (kg per ha)</u>						
Akkerbouw	146	164	122	118	112	105
Melkvee	345	333	220	178	173	163

## 7.3 Fosfaatoverschotten op LMM-bedrijven

In Tabel 27 zijn de resultaten betreffende de fosfaatbemesting en het fosfaatoverschot op de bodembalans van de verschillende LMM-bedrijfstypen samengevat per vierjarige periode. De trends in bemesting zijn in Paragraaf 4.3 beschreven; in de figuren in deze paragraaf worden ook trends in stikstofoverschotten weergegeven. Het fosfaatoverschot in de akkerbouw en melkveehouderij is in de periode 2011-2014 met respectievelijk gemiddeld 11 en 8 kg fosfaat per ha afgenomen ten opzichte van 2007-2010. De daling van het fosfaatoverschot in de laatste jaren op akkerbouw- en melkveebedrijven wordt veroorzaakt door een lagere fosfaatbemesting met zowel dierlijke mest als kunstmest. De fosfaatafvoer via geoogst gewas is gestegen. In 2014 is het fosfaatoverschot van LMM-melkveebedrijven gedaald tot evenwichtsniveau voor alle grondsoorten (Prins *et al.*, 2016). Een gemiddeld negatief fosfaatoverschot betekent dat een deel van de landbouwbedrijven een negatief fosfaatoverschot heeft (de fosfaatafvoer via geoogst gewas is hoger dan de fosfaataanvoer via meststoffen). Bij akkerbouw is dit onder andere afhankelijk van de gewassen in het bouwplan. Voor de akkerbouw op kleigrond in Zeeland, met relatief veel fosfaatbehoefteige gewassen zoals aardappelen, wordt een negatieve fosfaatbalans berekend (Maljaars, 2016).

## 7.4 Variatie in overschotten tussen bedrijven

De overschotten op de bodembalans op bedrijfsniveau laten een grote spreiding zien. Lukacs *et al.* (2016) vonden op bedrijven met derogatie (voor 85% bestaande uit melkveebedrijven) in 2014 een gemiddeld stikstofoverschot van 153 kg N per ha (Tabel 28). De 25% bedrijven met het laagste stikstofoverschot realiseerde een overschot dat lager was dan 101 kg N per ha (Tabel 28). De hoogste 25% van de bedrijven had een overschot van meer dan 201 kg N per ha. Vanaf 2006 is de spreiding in overschotten niet trendmatig veranderd. Ook het fosfaatoverschot op derogatiebedrijven vertoont een grote spreiding (Tabel 28). Prins *et al.* (2016) geven aan dat er geen aanwijzingen zijn dat de spreiding in overschotten op akkerbouwbedrijven sterk afwijkt van de spreiding op derogatiebedrijven.

De grote spreiding in stikstof- en fosfaatoverschotten op landbouwbedrijven wordt veroorzaakt door een combinatie van een groot aantal factoren, waarbij het voor een deel gaat om niet of amper te beïnvloeden factoren (zoals grondsoort, hydrologie en klimaat) en een deel over wel direct te beïnvloeden factoren (zoals gift, tijdstip, toedieningsmethode van bemesting, type meststof, gewasmanagement, rantsoenen van vee en beregening). Er is geen nadere analyse uitgevoerd naar de factoren die de spreiding in overschotten tussen bedrijven bepalen. Onderzoek van Oenema (2013) geeft aan dat voor de bedrijven uit het project Koeien en Kansen, de intensieve begeleiding en discussies tussen onderzoekers, melkveehouders en hun voorlichters hebben geleid tot het nemen van emissiebeperkende maatregelen, met als gevolg een toename van de benutting van mineralen. De mogelijkheden om het mineralenmanagement te verbeteren, zijn bedrijfsspecifiek en worden beïnvloed door lokale omstandigheden en technische mogelijkheden, maar ook door de kunde en het ondernemerschap van de melkveehouder. De grote spreiding in overschotten en de studie van Oenema (2013) geven aan dat er perspectieven zijn voor het verlagen van overschotten door middel van een bedrijfsspecifieke aanpak.

**Tabel 27** Ontwikkeling van de fosfaatbemesting per soort en het fosfaatoverschot op de bodembalans van LMM-bedrijven naar bedrijfstype per vierjarige periode (1991 tot en met 2014, in kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha) (Prins et al., 2016).

	'91-'94	'95-'98	'99-'02	'03-'06	'07-'10	'11-'14
<i>Fosfaat dierlijke mest (kg per ha)</i>						
Akkerbouw	55	55	50	51	53	46
Melkvee	111	99	94	90	84	80
<i>Fosfaat kunstmest (kg per ha)</i>						
Akkerbouw	48	43	35	32	20	12
Melkvee	29	30	20	16	5	3
<i>Fosfaat overige organische meststoffen (kg per ha)</i>						
Akkerbouw	0	1	2	3	5	10
Melkvee	0	0	0	0	0	1
<i>Fosfaat totaal (kg per ha)</i>						
Akkerbouw	103	98	87	86	78	68
Melkvee	140	129	114	107	89	83
<i>Fosfaat-overschot bodembalans (kg per ha)</i>						
Akkerbouw	51	47	39	37	29	18
Melkvee	66	55	37	30	13	5

**Tabel 28** Stikstof- en fosfaatoverschotten op de bodembalans (in respectievelijk kg N per ha en kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha) op bedrijven in het derogatiemetnet (DM) voor de jaren 2006 tot en met 2014 (Lukacs et al., 2016).

Omschrijving	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Stikstofoverschot</b>									
Gemiddeld	197	185	177	182	180	176	182	186	153
25%-kwartiel <sup>1</sup>	138	126	125	133	131	130	131	142	101
75%-kwartiel <sup>2</sup>	248	239	213	221	220	217	218	223	201
<b>Fosfaatoverschot</b>									
Gemiddeld	26	12	14	15	14	9	7	16	-7
25%-kwartiel <sup>1</sup>	10	-2	1	1	2	-1	-3	5	-23
75%-kwartiel <sup>2</sup>	38	27	26	27	27	23	19	27	9

<sup>1</sup> Bovengrens van de 25% bedrijven met het laagste overschot op de bodembalans.

<sup>2</sup> Ondergrens van de 25% bedrijven met het hoogste overschot op de bodembalans.

---

## 7.5 Benutting van nutriënten

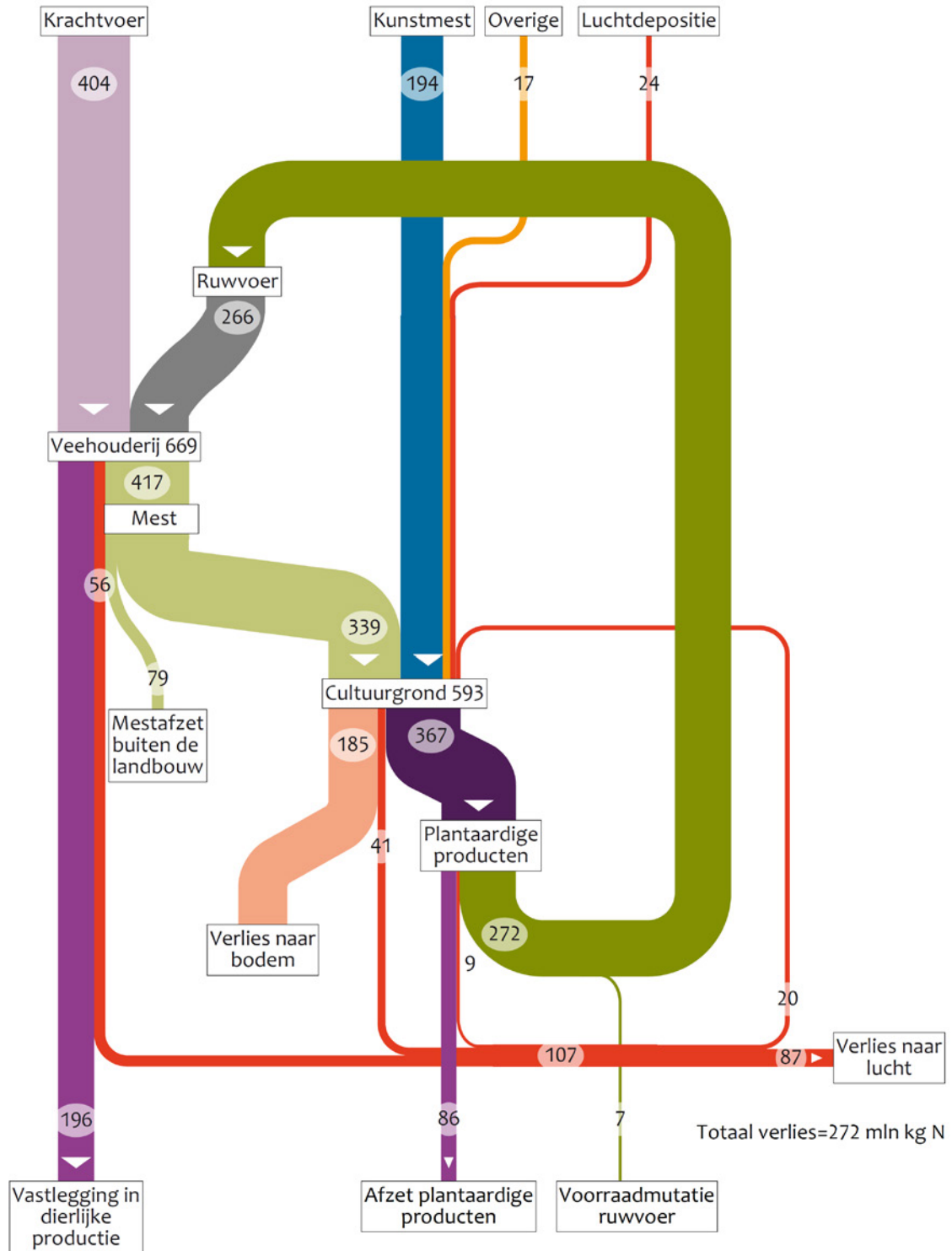
In Figuur 22 en Figuur 23 worden de stroomschema's van stikstof en fosfaat in de Nederlandse landbouw weergegeven. De aanvoerstromen voor de veehouderij zijn ruwvoer en krachtvoer en de afvoerstromen zijn vastlegging in dierlijke producten, uitscheiding door het vee en, voor stikstof, vervluchtiging van stikstof vanuit stal, opslag en beweiding. De aanvoerstromen voor cultuurgrond zijn dierlijke mest (exclusief de mestafzet naar bestemmingen buiten de Nederlandse landbouw), kunstmest, compost, zaai- en pootgoed, en voor stikstof atmosferische depositie van binnen en buiten de landbouw en biologische stikstofbinding. De afvoerstromen zijn plantaardige producten, verlies naar bodem en, voor stikstof, ammoniakvervluchtiging en denitrificatie bij mesttoediening. De post plantaardige producten is onder te verdelen naar afzet van plantaardige producten, exclusief ruwvoer, oogst van ruwvoer en conserveringsverlies van stikstof naar de lucht (aangevuld met de stikstofverliezen uit afrijpende gewassen en uit gewasresten).

De gegevens uit de stroomschema's zijn gebruikt voor de berekening van de benutting (efficiëntie) van stikstof en fosfaat in de Nederlandse landbouw (plantaardige productie, dierlijke productie en totaal landbouw). De stikstof- en fosfaatefficiëntie (in Engels 'nitrogen use efficiency and phosphorus use efficiency') worden vaak internationaal gebruikt als indicator voor landbouwkundige en milieukundige prestaties van de landbouw (EU Nitrogen Expert Panel, 2015; Norton *et al.*, 2015; Zhang *et al.*, 2015).

De benutting van stikstof en fosfaat in de plantaardige productie in Nederland is sinds begin jaren negentig sterk gestegen (Figuur 24). Voor stikstof van 48% in 1990 tot 65% in 2014 en voor fosfaat 49 tot 97% in deze periode. De stikstofbenutting in de plantaardige productie bedraagt gemiddeld 62% en de fosfaatbenutting 92% in de periode 2012-2014. De toename van de stikstof- en fosfaatbenutting in de plantaardige productie wordt enerzijds veroorzaakt door de afnemende stikstof- en fosfaatbemesting (Paragraaf 4.3) en anderzijds door de toenemende gewasopbrengsten (Tabel 23). De benutting van stikstof en fosfaat in dierlijke productie is ook toegenomen sinds 1990, maar veel minder dan die van de plantaardige productie. De stikstofbenutting in de dierlijke productie bedraagt gemiddeld 29% en de fosfaatbenutting 34% in de periode 2012-2014. De mest is hierbij niet als dierlijk product beschouwd (de benutting is hoger indien dierlijke mest als product wordt beschouwd).

De stikstofbenutting in de Nederlandse landbouw als geheel bedraagt gemiddeld 50% en de fosfaatbenutting 89% in de periode 2012-2014 (Figuur 25). In deze berekening is de input van stikstof en fosfaat gecorrigeerd voor de hoeveelheid stikstof en fosfaat die met mest wordt geëxporteerd (mestexport is hierbij een negatieve input), conform de afspraken hierover in een EU-panel over Nitrogen Use Efficiency (EU Nitrogen Expert Panel, 2015). Het panel beargumenteert deze werkwijze door te stellen dat landbouw als doel heeft om voedsel, voer en vezels te produceren; landbouw heeft productie van mest niet als doel. De benutting is lager indien export van mest niet als landbouwproduct wordt beschouwd (44% voor N en 68% voor P, in de periode 2012-2014) en hoger indien de mestexport wel als landbouwproduct wordt beschouwd (56% voor N en 91% voor P, in de periode 2012-2014).

**Stikstof, 2012–2014**  
 Eenheid: mln kg stikstof

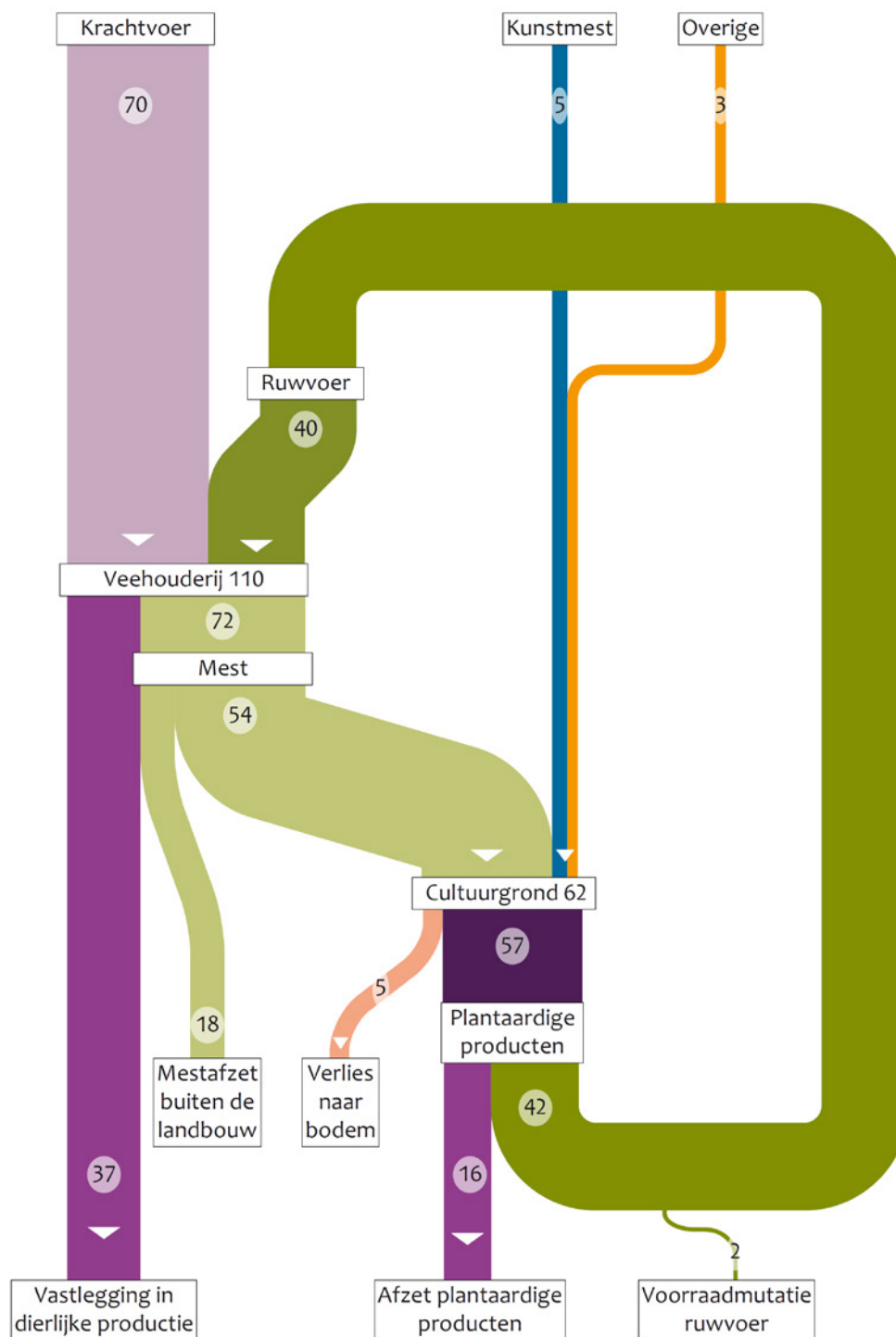


Bron: CBS.

CBS/jun16  
[www.clo.nl/nl009415](http://www.clo.nl/nl009415)

**Figuur 22** Stikstofstromen in Nederlandse landbouw; gemiddeld voor de jaren 2012-2014 (Bron: CBS).

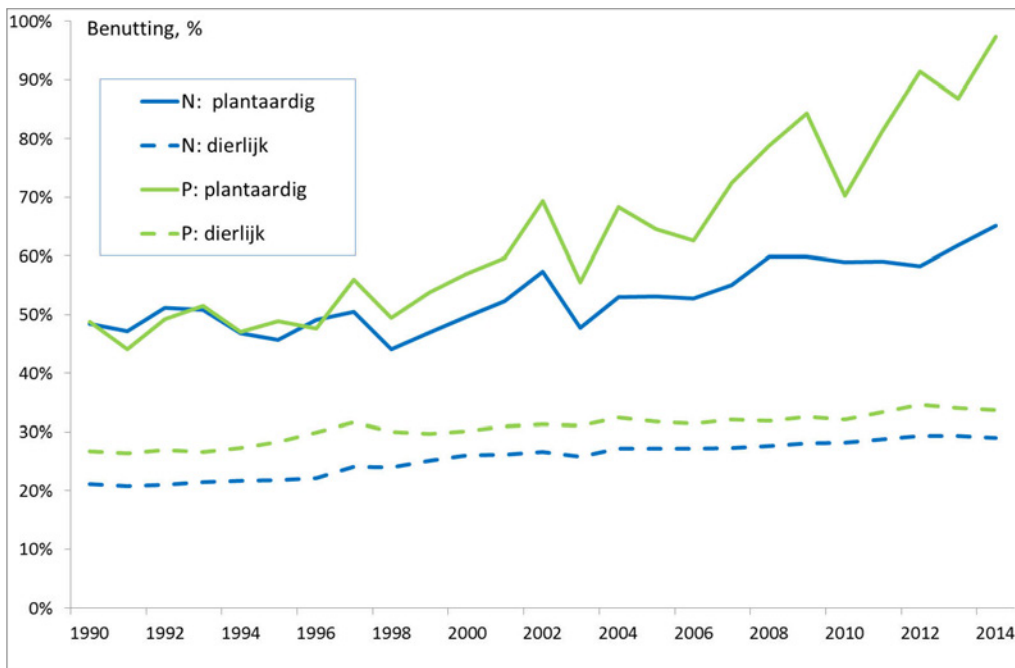
**Fosfor, 2012–2014**  
Eenheid: mln kg fosfor



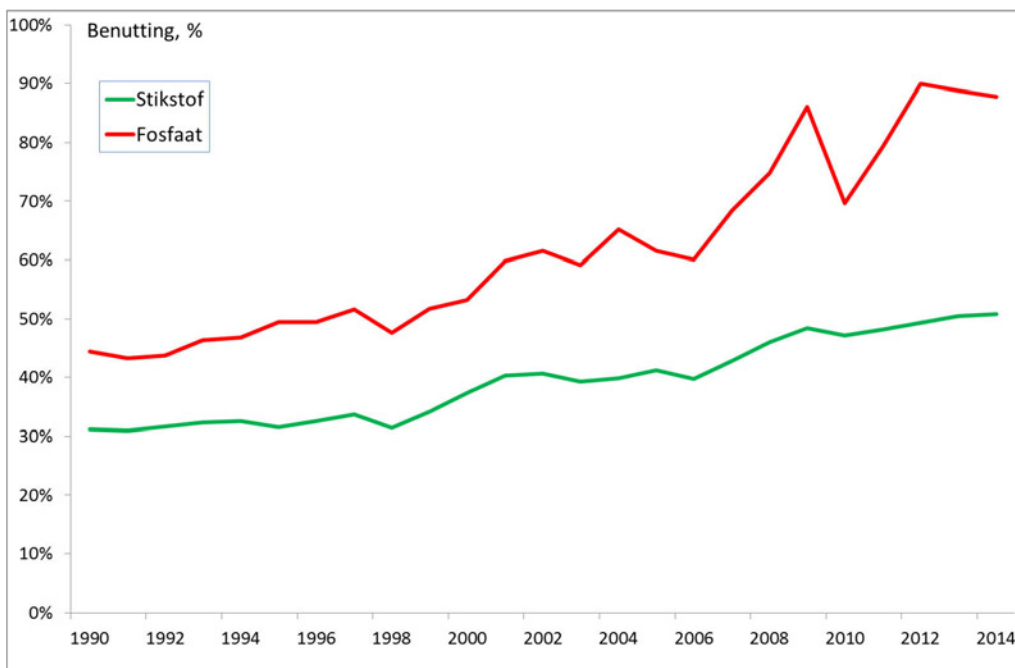
Bron: CBS.

CBS/jun16  
www.clo.nl/nlo09515

**Figuur 23** Fosforstromen in Nederlandse landbouw; gemiddeld voor de jaren 2012-2014  
(Bron: CBS).



**Figuur 24** Benutting van stikstof en fosfaat in procenten in plantaardige en dierlijke productie in Nederland in de periode 1999-2014 (Bron: CBS, niet gepubliceerd). Bij de berekening van de benutting van dierlijke productie is de geproduceerde mest niet als dierlijk product beschouwd.



**Figuur 25** Benutting van stikstof en fosfaat in procenten de Nederlandse landbouw in de periode 1999-2014 (Bron: CBS, niet gepubliceerd). De input van stikstof en fosfaat is gecorrigeerd voor de hoeveelheid stikstof en fosfaat die met mest wordt geëxporteerd.

---

## 7.6 Belangrijkste bevindingen

- Het stikstofoverschot op de bodembalans van de Nederlandse cultuurgrond is afgenomen van gemiddeld 212 miljoen kg N in de periode 2008-2011 tot gemiddeld 185 miljoen kg N in de periode 2012-2014.
- Het overschot op de fosforbodembalans is afgenomen van gemiddeld 16 miljoen kg in de periode 2008-2011 tot gemiddeld 5 miljoen kg in de periode 2012-2014.
- De daling in stikstof- en fosfaatoverschotten wordt tot 2012 voornamelijk veroorzaakt door een afname van de giften aan dierlijke mest en kunstmest aan landbouwgronden. Na 2012 dalen de overschotten voornamelijk door een hogere stikstof- en fosfaatafvoer door gras. Zowel de graslandopbrengst als de fosforgehalten van gras waren in 2014 zeer hoog door de uitzonderlijk gunstige groeiomstandigheden.
- Het stikstofoverschot op de bodembalans in de akkerbouw en melkveehouderij in LMM is in de periode 2011-2014 met respectievelijk gemiddeld 7 en 10 kg N per ha afgenomen ten opzichte van de periode 2007-2010. De daling van het stikstofoverschot in de laatste jaren op akkerbouw- en melkveebedrijven wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door een hogere afvoer met gewassen (en vooral in 2014).
- Het fosfaatoverschot op de bodembalans in de akkerbouw en melkveehouderij in LMM is in de periode 2011-2014 met respectievelijk gemiddeld 11 en 8 kg fosfaat per ha afgenomen ten opzichte van 2007-2010. De daling van het fosfaatoverschot in de laatste jaren op akkerbouw- en melkveebedrijven wordt voor het grootste deel veroorzaakt door een lagere fosfaatbemesting met zowel dierlijke mest als kunstmest. Daarnaast is de fosfaatafvoer gestegen. In 2014 is het fosfaatoverschot van LMM-melkveebedrijven gedaald en bedraagt gemiddeld ongeveer 0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha, voor alle grondsoorten.
- De overschotten op bedrijfsniveau laten een grote spreiding zien voor derogatiebedrijven. Deze spreiding wordt veroorzaakt door een combinatie van factoren, waarbij het voor een deel gaat om niet of amper te beïnvloeden factoren (zoals grondsoort, hydrologie en klimaat) en voor een deel over wel te beïnvloeden factoren (gift, tijdstip, toedieningsmethode van bemesting, type meststof, management van het gewas, rantsoenen van landbouwdieren en berekening). De grote spreiding in overschotten geeft aan dat er perspectieven zijn voor het verlagen van overschotten door middel van een bedrijfsspecifieke aanpak.
- De stikstofbenutting in de Nederlandse landbouw bedraagt gemiddeld 50% en de fosfaatbenutting 89% in de periode 2012-2014. De benutting van stikstof is gestegen van 48% in 1990 tot 65% in 2014 en de benutting van fosfaat van 49 tot 97% in deze periode. De toename van de stikstof- en fosfaatbenutting in de plantaardige productie 2012-2014 wordt enerzijds veroorzaakt door de afnemende stikstof- en fosfaatbemesting en anderzijds door de toenemende gewasopbrengsten. De benutting van stikstof en fosfaat in dierlijke productie is ook toegenomen sinds 1990, maar veel minder sterk dan die van de plantaardige productie.

---

## 8 Emissies uit de landbouw

### 8.1 Bijdrage van de landbouw aan stikstof- en fosforuitspoeling naar grond- en oppervlaktewater

#### 8.1.1 Methode

Er is een analyse uitgevoerd naar de absolute en relatieve bijdrage van de landbouw aan de binnenlandse bronnen die bijdragen aan de stikstof- en fosforbelasting van het oppervlaktewater (Van Boekel en Groenendijk, 2016). De analyse was gericht op de regionale wateren en op een deel van de Rijkswateren. Rijkswateren zijn watersystemen of onderdelen daarvan in beheer bij Rijkswaterstaat. Regionale wateren zijn watersystemen of onderdelen daarvan die in beheer zijn bij de waterschappen. Voor informatie over de uit- en afspoeling vanuit landbouw- en natuurgronden is gebruikgemaakt van resultaten van berekeningen met het model STONE (Groenendijk *et al.*, 2015; 2016). De onzekerheid in de berekende uit- en afspoeling van nutriënten met STONE bedraagt 25-50% (Renaud *et al.* 2015). Voor de andere emissies is gebruikgemaakt van informatie uit de Emissieregistratie 2013 (Klein *et al.*, 2016). De overige emissiebronnen zijn onder andere RWZI's, industriële lozingen, atmosferische depositie, riooloverstorten, verkeer en vervoer en overige emissies.

Binnen de categorie "overige emissies" wordt een categorie "overig" onderscheiden, die nog niet gekwantificeerd is (Van Boekel en Groenendijk, 2016). Deze categorie is een verzameling van emissiebronnen zoals de excretie van watervogels, bladval op het open water, afspoeling van hondenpoep, lokvoer van sportvissers, etc. De bijdrage van deze bronnen aan het totaal van de binnenlandse bronnen is niet goed bekend, maar wordt tot nu toe klein verondersteld. Op 7 juli 2016 werd door het parlement een motie van het lid Bisschop c.s. aangenomen waarin verzocht wordt om tussen alle betrokken partijen eenduidige afspraken te maken over bronnen, meten, normen en maatregelen, met als motief dat bij het waterbeleid nog niet voldoende rekening wordt gehouden met andere bronnen dan de landbouw. Deze motie is overgenomen en zal er naar verwachting toe leiden dat in de toekomst de "overige bronnen" beter gekwantificeerd zullen worden.

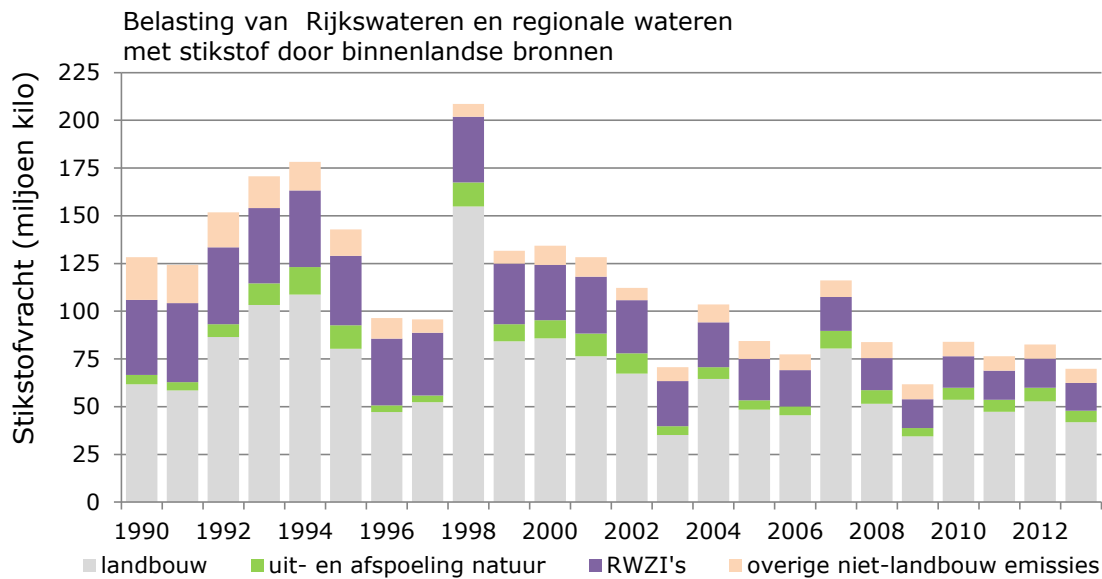
Naast de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater door binnenlandse bronnen wordt de kwaliteit van het oppervlaktewater (en dan vooral de Rijkswateren) voor een belangrijk deel beïnvloed door de aanvoer van nutriënten vanuit het buitenland. Dit betreft de aanvoer van nutriënten via de grote rivieren (Rijn, Maas en Schelde) en vanuit de kleinere, grensoverschrijdende rivieren. Voor de schatting van de aanvoer via de kleine grensoverschrijdende rivieren is gebruikgemaakt van de gegevens van Groenendijk *et al.* (2016). Omdat in deze studie alleen gekeken is naar de periode 2010-2013 is de gemiddelde nutriëntenbelasting weergegeven voor deze periode en niet voor de periode daarvoor. Voor de aanvoer via de grote rivieren is gebruikgemaakt van de Emissieregistratie ([www.emissieregistratie.nl](http://www.emissieregistratie.nl)).

#### 8.1.2 Stikstof- en fosforbelasting van het oppervlaktewater vanuit binnenlandse bronnen

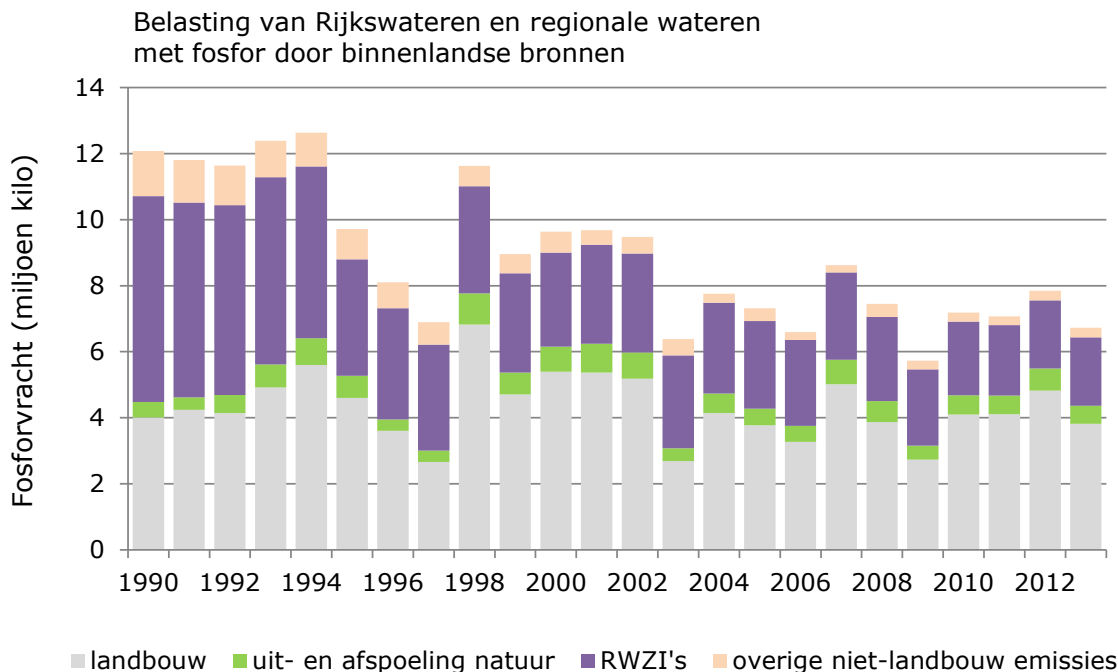
De stikstof- en fosforbelasting van het oppervlaktewater (Rijkswateren en regionaal oppervlaktewater) vanuit binnenlandse bronnen voor de periode 1990-2013 is weergegeven in respectievelijk Figuur 26 en Figuur 27. De variatie in de stikstof- en fosforbelasting tussen de jaren is groot. De uit- en afspoeling vanuit landbouwgronden varieert als gevolg van de neerslaghoeveelheden in de verschillende jaren. Het jaar 1998 had een hoge neerslaghoeveelheid en de jaren 2003 en 2009 hadden een lage hoeveelheid neerslag. Over de reeks van 24 jaar is een dalende trend berekend in de totale belasting van het oppervlaktewater door binnenlandse bronnen. De uit- en afspoeling uit landbouwgronden en de overige landbouwemissies leveren in alle beschouwde perioden de grootste bijdrage aan de stikstof- en fosforbelasting van het oppervlaktewater. De stikstofbelasting door de



binnenlandse bronnen is sinds de periode 1990-1997 met 40% afgenomen: van gemiddeld 136 miljoen kg per jaar naar 81 miljoen kg per jaar in de periode 2006-2013. De totale fosforbelasting door de binnenlandse bronnen is in deze perioden met 33% afgenomen van 10,7 miljoen kg per jaar naar 7,2 miljoen kg per jaar (NB De belasting is hier uitgedrukt in P, terwijl de fosforaanvoer en -overschotten in Hoofdstukken 4 en 7 waren uitgedrukt in fosfaat ( $P_2O_5$ ). De factor om P om te rekenen in  $P_2O_5$  is 2,291).



**Figuur 26** Belasting van Rijkswateren en regionale wateren met stikstof door binnenlandse bronnen (Van Boekel en Groenendijk, 2016).



**Figuur 27** Belasting van Rijkswateren en regionale wateren met fosfor door binnenlandse bronnen (Van Boekel en Groenendijk, 2016).

Om de trend beter zichtbaar te maken, is de periode van 24 jaar verdeeld in 3 tijdvakken van 8 jaar (Tabel 29); de periode 1990-1997 voorafgaand aan de invoering van het Mineralen Aangiftesysteem (MINAS), de periode 1998-2005 waarin MINAS van kracht was en de periode 2006-2013 waarin het mestbeleid op basis van gebruiksnormen van toepassing was. De absolute stikstof- en fosforbelasting van het oppervlaktewater door de landbouw in de periode 1998-2005 is gemiddeld ongeveer gelijk gebleven ten opzichte van de periode 1990-1997. De resultaten over stikstof- en fosfaatbemesting (Paragraaf 4.3) en -overschotten (Hoofdstuk 7) laten echter een dalende trend zien in deze periode. Een nadere analyse van de berekening met het model STONE laat zien dat indien de stikstof- en fosforuitspoeling wordt genormaliseerd op basis van de gemiddelde waterafvoer over 30 jaar, de berekende stikstof- en fosforbelasting wel sterk afneemt in de periode 1998-2005 ten opzichte van 1990-1997 (Van Boekel en Groenendijk, 2016). Dit is overeenkomstig de trend in overschotten. Dit geeft duidelijk aan dat het weer (waterafvoer) een groot effect heeft op stikstof- en fosforbelasting van het oppervlaktewater. De belasting van het oppervlaktewater neemt in de periode 2006-2013 verder af. Deze afname vindt ook plaats bij genormaliseerde waterafvoer, maar is dan minder groot (Van Boekel en Groenendijk, 2016).

De totale nutriëntenbelasting van Rijkswateren en regionale wateren door de landbouw is afgenomen van gemiddeld 77 miljoen kg N en 4,8 miljoen kg P per jaar in de periode 1998-2005 tot 51 miljoen kg N en 4,0 miljoen kg P per jaar in de periode 2006-2013 (Tabel 29). Bij zowel melkveehouderij als akkerbouw is sprake van een afname van uit- en afspoeling naar het oppervlaktewater in de periode 2006-2013 ten opzichte van 1998-2005 (Tabel 29).

**Tabel 29** Absolute (miljoen kilo per jaar) en relatieve bijdrage (%) van landbouwsectoren aan de stikstofbelasting (bovenste deel van tabel) en fosforbelasting (onderste deel van tabel) van Rijkswateren + regionale wateren in de periode 1990-1997, 1998-2005 en 2006-2013 (Van Boekel en Groenendijk, 2016).

		1990-1997		1998-2005		2006-2013	
		Absoluut (miljoen kg per jaar)	Relatief (%)	Absoluut (miljoen kg per jaar)	Relatief (%)	Absoluut (miljoen kg per jaar)	Relatief (%)
Stikstof	Landbouw totaal	75	55	77	63	51	63
	-akkerbouw	22	16	32	26	24	29
	-melkveehouderij	47	34	41	33	25	30
	-overig	6	4	5	4	2	3
	Andere bronnen	61	45	45	37	31	37
	Nederland totaal	136	100	122	100	81	100
Fosfor	Landbouw totaal	4,2	40	4,8	54	4,0	55
	-akkerbouw	1,5	14	1,8	21	1,6	23
	-melkveehouderij	2,2	20	2,5	28	2,0	29
	-overig	0,6	6	0,4	5	0,3	4
	Andere bronnen	6,4	60	4,1	46	3,2	45
	Nederland totaal	10,7	100	8,9	100	7,2	100

Ondanks de afname van de absolute belasting door de uit- en afspoeling uit landbouwgronden en de overige landbouwemissies, is de relatieve bijdrage van de landbouw in de stikstofbelasting toegenomen van 55% in de periode 1990-1997 tot 63% in de periode 2006-2013. De relatieve bijdrage van de uit- en afspoeling uit landbouwgronden en de overige landbouwemissies aan de fosforbelasting van het oppervlaktewater is toegenomen van 40% in de periode 1990-1997 tot 55% in de periode 2006-2013. In de periode 1990-1998 waren de RWZI's de grootste bron voor de P-belasting van het oppervlaktewater, maar de fosforemissie door RWZI's is daarna sterk (met 56%) gereduceerd.

De bijdrage van landbouw aan de stikstofbelasting van regionaal oppervlaktewater was in de periode 2010-2013 68% van de zand- en lössregio, 81% voor de zeeleiregio, 67% voor de rivierleiregio en 63% voor de veenregio (Van Boekel en Groenendijk, 2016). Voor fosfor bedraagt de bijdrage van

landbouw aan de belasting van regionaal oppervlaktewater 57% voor zand- en lössregio, 79% voor de zeekeiregio, 69% voor de rivierkeiregio en 79% voor de veenregio.

### 8.1.3 Stikstof- en fosforbelasting van het oppervlaktewater afkomstig uit het buitenland

Naast de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater van binnenlandse bronnen wordt de kwaliteit van de Rijkswateren en de Noordzee beïnvloed door de aanvoer van nutriënten vanuit het buitenland. Bijna 80% van de totale stikstofbelasting van alle oppervlaktewateren in Nederland is afkomstig uit het buitenland, waarvan het grootste gedeelte (75%) wordt aangevoerd via de Rijn, Maas en Schelde en naar de Noordzee stroomt; 3,9% wordt aangevoerd via de kleinere grensoverschrijdende beken (Tabel 30). Ook de fosforbelasting van het oppervlaktewater is voor het grootste gedeelte afkomstig vanuit het buitenland (63%). De grote rivieren dragen voor 60% bij aan de totale fosforbelasting van het oppervlaktewater, voor de kleinere grensoverschrijdende beken is dit 2,6%. De invloed van het buitenland op het regionale water hangt vooral af van de hoeveelheid water die in een gebied wordt ingelaten. De nutriënten die via de grote rivieren Nederland binnenkomen, stromen grotendeels direct door naar de Noordzee. De concentraties van stikstof en fosfor in de Rijn en Maas zijn in de afgelopen decennia sterk afgenomen (Van Gaalen, *et al.*, 2015).

**Tabel 30** Absolute (miljoen kg) en procentuele bijdrage (%) van binnenlandse bronnen en de aanvoer vanuit het buitenland (kleine grensoverschrijdende beken en Rijkswateren) aan de stikstof- en fosforbelasting van het oppervlaktewater voor de periode 2010-2013 (Van Boekel en Groenendijk, 2016).

Bron	Stikstof		Fosfor	
	miljoen kg	%	miljoen kg	%
<b>Binnenland</b>				
Landbouw	48,9	13	4,21	22
Uit- en afspoeling natuur	6,4	1,7	0,59	3,1
RWZI's	15,4	4,1	2,12	11
Overige niet landbouw emissies	7,5	2,0	0,28	1,5
<i>Totaal</i>	<i>78,2</i>	<i>21</i>	<i>7,2</i>	<i>37</i>
<b>Buitenland</b>				
Grensoverschrijdende beken	14,9	3,9	0,50	2,6
Rijn, Maas, Schelde <sup>1</sup>	285	75	11,6	60
<i>Totaal</i>	<i>300</i>	<i>79</i>	<i>12,1</i>	<i>63</i>
<b>Totaal binnenland en buitenland</b>	<b>378</b>		<b>19,3</b>	

<sup>1</sup> Gemiddeld over de jaren 2010 en 2013.

## 8.2 Invloed van ontheffingsregelingen op uit- en afspoeling

### 8.2.1 Effecten van uitstel uitrijdperiode van mest op uit- en afspoeling

In verband met de kans op uit- en afspoeling is het in Nederland niet toegestaan om drijfmest tussen 1 augustus en 1 februari uit te rijden. Als voor 31 augustus een groenbemester (of koolzaad) ingezaaid wordt of het land in grasland ligt, mag dit tot 1 september. Vanwege natte weersomstandigheden is in 2011, 2013, 2014, 2015 en 2016 de uitrijdperiode met 15 dagen verlengd, ondanks negatieve adviezen van de Technische Commissie Bodembescherming (TCB, 2011, 2013, 2014, 2015, 2016).

In de loop van de nazomer en herfst neemt het vermogen van gewassen om nutriënten op te nemen sterk af als gevolg van dalende temperatuur en daglengte. Zo blijkt uit onderzoek dat groenbemers ongeveer 1-2 kg minder stikstof per ha opnemen voor iedere dag dat ze later ingezaaid worden (Schröder, 1997; Schröder *et al.*, 1996, 1997a). Als gevolg daarvan daalt de hoeveelheid stikstof die

---

een groenbemester opneemt van circa 90 naar circa 70 kg N per ha als de mesttoediening niet op 1 september, maar 15 dagen later plaatsvindt.

Berekeningen van Schröder en Fraters (2016) laten zien dat verlenging van de uitrijdperiode van mest een nadelig effect heeft op de uit- en afspoeling, maar de grootte is beperkt. Een 15 dagen latere toediening van dierlijke mest laat de stikstofconcentratie van uitspoelingswater op kleigrond met minder dan 1 mg N per liter stijgen, zelfs bij stikstofgiften die gepaard gaan bij fosfaatbemesting in bouwplanverband (mestgiften ter grootte van twee maal de fosfaatgebruiksnorm). De berekeningen laten zien dat op zand- en lössgrond uitstel van toediening en inzaaidatum van een groenbemester bij dergelijke mestgiften tot een toename van de stikstofconcentratie van het grondwater met ongeveer 2,5 mg N per liter leiden. Deze stijging betreft alleen percelen waar mest gegeven wordt. Omdat een bedrijf ook percelen heeft waar in het desbetreffende jaar niet bemest wordt, zullen effecten op het niveau van een bedrijf als geheel dikwijls geringer zijn. De hierboven genoemde inschattingen kunnen niet gevalideerd worden met resultaten van proeven of metingen op praktijkbedrijven in het Landelijk Meetnet Mestbeleid (LMM).

Het CDM Protocol Gebruiksvoorschriften Dierlijke Mest (Velthof *et al.*, 2013) concludeert dat de kans op uitspoeling groter is bij toediening van mest op 1 oktober dan bij toediening op 1 september en dat dit sterker het geval is op zand dan op klei, sterker bij gebruik van kunstmest en drijfmest dan bij gebruik van vaste mest, en sterker op bouwland dan op grasland. Wat betreft de afspoeling van nutriënten speelt naast de mate van waterverzadiging ook de infiltratiesnelheid een rol, ofwel het vermogen van een bodem om (zware) buien te kunnen verwerken. Het protocol concludeert dat de kansen op afspoeling groter zijn op klei dan op zand, groter bij oppervlakkig toegediende meststoffen dan bij ingewerkte meststoffen en groter op onbegroeide dan op begroeide grond. Het toedieningstijdstip beïnvloedt de risico's van afspoeling dus zowel via een verhoogde kans op verzadiging van de bodem als via een verminderde kans op bodembedekking.

## 8.2.2 Alternatieve handelingsperspectieven voor uitstel uitrijdperiode van mest

Het bouwplan op zand- en lössgrond bestaat uit relatief veel gewassen die een aanmerkelijke hoeveelheid stikstof in de bodem achterlaten (aardappelen, bladgroenten, prei), waardoor meestal geen stikstofbemesting van een groenbemester noodzakelijk is (Schröder en Fraters, 2016). Het verzoek om een verlenging van de uitrijdperiode met 15 dagen is daarom in een aantal gevallen mogelijk niet gerelateerd aan bemesting van gewassen, maar aan het legen van de mestopslagen vóór aanvang van het winterhalfjaar. Uitbreiding van de mestopslagcapaciteit (thans minimaal 7 maanden, tenzij kan worden aangetoond dat regelmatige afzet naar een andere opslag of verwerkingsinrichting verzekerd is) zodat de mest in het voorjaar kan worden toegediend, is in dat geval het aangewezen middel voor een efficiëntere benutting van nutriënten.

Op kleigrond zijn de milieukundige effecten voor uitstel van uitrijden in het algemeen minder groot (Paragraaf 8.2.1). Op klei geldt bovendien dat de groei van groenbemester kan lijden onder een tekort aan stikstof, vooral waar de teelt van een groenbemester in graanstopfels plaatsvindt. Graanstopfels zijn in het algemeen namelijk arm aan stikstof. Als overvloedige neerslag de aanleiding vormt voor een verzoek om de uitrijdperiode te verlengen, zullen de natte omstandigheden op kleigronden eerder problemen opleveren bij mesttoediening dan op zand- en lössgronden. Anders dan op zand- en lössgrond is voorjaarstoediening van mest op kleigronden technisch lastiger zonder structuurschade of gewasschade uit te voeren.

Uitrijdmogelijkheden van mest worden sterk door weersomstandigheden bepaald. Dat neemt niet weg dat ook beslissingen met betrekking tot de teelt (zaaitijdstip, rassenkeuze, plantdichtheid, bemesting) mede van invloed zijn op het oogsttijdstip van gewassen en, in verband daarmee, de mogelijkheid om mest tijdig uit te rijden. Op kleigrond is het logistiek zo optimaliseren dat oogsten, mest rijden en inzaaien naadloos op elkaar aansluiten een alternatief voor uitstel van de periode waarin mest mag worden uitgereden.

---

## 8.3 Gasvormige emissies

### 8.3.1 Methode

Er zijn in het kader van de Evaluatie Meststoffenwet berekeningen uitgevoerd (met het model NEMA: National Emission Model for Agriculture; Vonk *et al.*, 2016) naar de effecten van de Meststoffenwet op ammoniakemissie (Paragraaf 8.3.2) en broeikasgasemissies (Paragraaf 8.3.3). Het jaar 2014 is het referentiejaar in deze berekeningen. Er is verondersteld dat de veranderingen in excretiefactoren voor melkvee, varkens en pluimvee, het kunstmestgebruik en de pensfermentatie (door verandering van rantsoensamenstelling van melkvee) tussen 1995 en 2014 en tussen 2010 en 2014 door de Meststoffenwet zijn veroorzaakt. Hierbij moet worden opgemerkt dat niet alle veranderingen in deze factoren veroorzaakt zullen zijn door de Meststoffenwet; ook economische factoren, zoals prijsstijgingen in kunstmest en diervoeders, zullen invloed hebben gehad.

Varkensrechten (sinds 1998) en pluimveerechten (sinds 2001) maken onderdeel uit van de Meststoffenwet en hebben als doel het aantal varkens en pluimvee in Nederland te begrenzen. Er zijn voor zover bekend geen schattingen over het aantal varkens en pluimvee dat er geweest zou zijn zonder dierrechtenstelsel. Indien het aantal varkens en pluimvee hoger geweest zou zijn, dan zouden de emissies van ammoniak en broeikasgassen ook hoger zijn geweest. De Meststoffenwet heeft waarschijnlijk ook via het dierrechtenstelsel geleid tot lagere emissies van ammoniak en broeikasgassen, maar deze zijn hier niet geschat.

Er zijn berekeningen uitgevoerd op basis van de gegevens voor 2014, waarbij de factoren waarvan is ingeschat dat ze door de Meststoffenwet worden beïnvloed uit 1995 en 2010 zijn toegepast (met alle overige gegevens voor 2014). Het betreft de volgende gegevens:

- Excretiefactoren voor stikstof, totaal ammoniakaal stikstof (TAN), fosfaat en organische stof;
- Kunstmestgebruik;
- Pensfermentatie van melkkoeien;
- Excretie van organische stof (in verband met methaanemissie uit mest van melkkoeien en vrouwelijk jongvee, varkens en pluimvee).;
- Fosfaatplaatsingsruimte: de afzet van fosfaat buiten de landbouw is voor de berekening voor 2010 en 1995 zodanig verlaagd dat de benutting van de plaatsingsruimte in de berekening 2010 en 1995 gelijk blijft aan de benuttingsgraad in het referentiejaar 2014;
- Mestverwerking (inclusief export) is berekend op basis van de benuttingsgraad en plaatsingsruimte in 2014 en de excretiefactoren voor 1995 en 2010. Hierbij is uitgegaan van een minimale export/verwerking ter grootte van die uit 1995.

De implementatie van maatregelen die in het kader van het ammoniakbeleid worden genomen, zoals emissiearme mestaanwending en stallen, zijn in de berekeningen gelijk gehouden (niveau 2014).

### 8.3.2 Ammoniak

Volgens de berekeningen (Tabel 31) heeft de Meststoffenwet geleid tot een reductie van de ammoniakemissie met 33,9 miljoen kg ammoniak (van 154,9 miljoen kg NH<sub>3</sub> in 1995 tot 121,0 miljoen kg NH<sub>3</sub> in 2014) sinds 1995, een reductie van 22% ten opzichte van de emissie in 1995. Deze reductie is vóór 2010 gerealiseerd. Verbranding van pluimveemest (ongeveer 12 miljoen kg NH<sub>3</sub>) en het verlagen van het eiwitgehalte van rantsoen van melkvee door een lagere stikstofbemesting (Figuur 6; ongeveer 13 miljoen kg NH<sub>3</sub>) hebben de grootste reductie in ammoniakemissie veroorzaakt. De stijging van de emissie tussen 2010 en 2014 (Tabel 31) wordt veroorzaakt door een toenemend gebruik van ureum-houdend kunstmest met een hogere ammoniakemissie dan ammoniumnitraat-houdende kunstmest. De onzekerheid in de berekende ammoniakemissie uit de Nederlandse landbouw met NEMA bedraagt ongeveer 25%.

### 8.3.3 Broeikasgassen: lachgas en methaan

Volgens de berekeningen heeft de Meststoffenwet geleid tot een reductie van de lachgas- en methaanemissie met 2578 miljoen CO<sub>2</sub>-equivalenten, een reductie van 12% ten opzichte van de

emissie in 1995 (Tabel 32). Deze reductie heeft vooral plaatsgevonden vóór 2010; na 2010 zijn er weinig veranderingen opgetreden. Veranderingen in CO<sub>2</sub>-emissie (energiegebruik) door verbranden van pluimveemest zijn niet meegenomen in deze berekening.

De lachgasemissie is met 2880 miljoen CO<sub>2</sub>-equivalenten afgenomen (een reductie van 33% ten opzichte van de emissie in 1995). De sterkste reductie in lachgasemissie is veroorzaakt door minder kunstmest- en mestgebruik, een lagere stikstofexcretie door melkkoeien en minder beweiding. De onzekerheid in de berekende lachgasemissie uit de Nederlandse landbouw met NEMA bedraagt ongeveer 40%. De methaanemissie is met 302 miljoen CO<sub>2</sub>-equivalenten toegenomen (een toename met 2,5% ten opzichte van de emissie in 1995). De methaanemissie door opslag van mest is afgenomen (minder productie van organische stof in mest), maar de pensfermentatie door melkkoeien is toegenomen door de veranderingen in de samenstelling in het rantsoen. De onzekerheid in de berekende methaanemissie uit de Nederlandse landbouw met NEMA bedraagt ongeveer 20%.

**Tabel 31** Ammoniakemissie in miljoen kg NH<sub>3</sub> in 2014 (referentie) en scenario's met uitgangspunten uit 1995 en 2010 (zie tekst voor toelichting). De verschillen in emissie tussen de scenario's 2010 en 2014 en tussen de scenario's 1995 en 2014 worden verondersteld door de Meststoffenwet te zijn veroorzaakt (Bron: Velthof en Van Bruggen, niet gepubliceerd).

	2014-referentie	Scenario effect mestbeleid t.o.v. 2010	Scenario effect mestbeleid t.o.v. 1995
Rundvee	61,4	60,6	74,0
Stal en opslag	28,9	28,0	30,2
Stal	28,0	27,1	29,2
Opslag	0,9	0,9	1,0
Weiden	1,7	2,1	4,9
Toedienen	30,9	30,5	38,9
Overige graasdieren	6,4	6,4	6,7
Stal en opslag	2,3	2,3	2,3
Stal	2,0	2,0	2,0
Opslag	0,3	0,3	0,3
Weiden	0,6	0,6	0,6
Toedienen	3,4	3,4	3,8
Varkens	21,2	22,1	27,4
Stal en opslag	13,8	14,5	17,1
Stal	13,5	14,1	16,7
Opslag	0,4	0,4	0,4
Toedienen	7,3	7,7	10,3
Pluimvee	12,3	14,0	26,7
Stal en opslag	10,8	11,2	13,0
Stal	9,2	9,5	11,1
Opslag	1,6	1,7	1,9
Toedienen	1,5	2,8	13,7
Konijnen en pelsdieren	0,5	0,5	0,5
Stal en opslag	0,3	0,3	0,3
Stal	0,3	0,3	0,3
Opslag	0,0	0,0	0,0
Toedienen	0,2	0,2	0,2
Kunstmest	14,6	11,1	15,0
Zuiveringsslib	0,1	0,1	0,1
Compost	0,6	0,6	0,6
Gewasresten	2,2	2,2	2,2
Afrijping gewassen	1,8	1,8	1,8
<b>Totaal</b>	<b>121,0</b>	<b>119,4</b>	<b>154,9</b>

**Tabel 32** Lachgas- en methaanemissies in miljoen kg en in miljoen CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2014 (referentie) en scenario's met uitgangspunten uit 1995 en 2010 (zie tekst voor toelichting). Het verschil in emissie tussen 2010-2014 en 1995-2014 wordt verondersteld door de Meststoffenwet te zijn veroorzaakt (Bron: Velthof en Van Bruggen, niet gepubliceerd).

	2014- referentie	Scenario effect mestbeleid t.o.v. 2010	Scenario effect mestbeleid t.o.v. 1995
<b>Lachgas (N<sub>2</sub>O) in miljoen kg</b>			
Veestapel - mesttoediening	4,12	4,09	4,71
Veestapel - weidemest	3,54	4,14	7,45
Histosolen	1,63	1,63	1,63
Moerige gronden	0,98	0,98	0,98
Gewasresten	0,37	0,37	0,37
Graslandvernieuwing	0,13	0,13	0,13
Atmosferische depositie	1,64	1,62	2,14
N-uit- en -afspoeling	1,07	1,11	1,57
Kunstmest incl. spuiwater	4,36	4,65	8,49
Zuiveringsslib	0,02	0,02	0,02
Compost	0,05	0,05	0,05
Mestopslag	1,47	1,45	1,50
Totaal N <sub>2</sub> O in miljoen kg	19,4	20,2	29,0
<b>Methaan (CH<sub>4</sub>) in miljoen kg</b>			
Methaan door pensfermentatie melkkoeien	329	330	309
Methaan uit mest	174	175	182
Rundvee (alleen melkvee variabel)	87	83	63
Varkens	83	88	115
Pluimvee	3	3	3
Overig vee (constant)	2	2	2
Totaal CH <sub>4</sub> in miljoen kg	503	505	491
Totaal N <sub>2</sub> O in miljoen CO <sub>2</sub> -eq	5769	6033	8649
Totaal CH <sub>4</sub> in miljoen CO <sub>2</sub> -eq	12575	12635	12273
Totaal broeikasgassen in miljoen CO <sub>2</sub> -eq	18344	18668	20922

## 8.4 Zware metalen

Tabel 33 geeft de landelijke bodembelasting met zware metalen. Dierlijke mest en kunstmest zijn de grootste bronnen van belasting van de bodem met zware metalen. De bijdrage van depositie en andere bronnen (zoals organische bodemverbeteraars en bestrijdingsmiddelen) zijn niet meegenomen door Renaud *et al.*, (2015), omdat de bijdrage van deze bronnen op landelijke schaal klein en geografisch zeer heterogeen is (Delahaye *et al.*, 2003). De nettobelasting op landbouw- en natuurgebieden met zware metalen is sterk afgenomen sinds 1990. Deze afname wordt veroorzaakt door verschillende factoren, waaronder het mestbeleid. Het mestbeleid heeft geleid tot minder aanvoer van dierlijke mest en dit zal voor een deel de afname in de aanvoer van zware metalen met dierlijke mest hebben bepaald (Tabel 33). Stikstofkunstmeststoffen zijn een kleine bron van zware metalen. De hoeveelheid fosfaatkunstmest die in Nederland wordt gebruikt, is sterk afgenomen, vooral de laatste tien jaar (Figuur 7). Hierdoor is de aanvoer van zware metalen met kunstmest ook gedaald (Tabel 33).

Het model STONE is gebruikt om de totale uit- en afspoeling met zware metalen vanuit landbouw en natuur te berekenen (Tabel 34). Er zijn grote verschillen in de uit- en afspoeling tussen de verschillende jaren, net zoals bij stikstof (Figuur 26) en fosfaat (Figuur 27). Deze verschillen worden voornamelijk veroorzaakt door klimatologische verschillen tussen de verschillende jaren. Indien de

waterafvoer wordt genormaliseerd, zijn de verschillen tussen jaren in belasting van oppervlaktewater met zware metalen gering (Renaud *et al.*, 2015). De oorzaak van de kleine veranderingen is de sterke binding van metalen aan de bodem waardoor er een sterk dempende werking is van veranderingen in de bodembelasting. Pas op langere termijn zullen veranderingen in de uit- en/afspoeling duidelijker zichtbaar zijn.

**Tabel 33** Landelijke bodembelasting van zware metalen (ton per jaar). Totale belasting op landbouw- en natuurgebieden, afvoer met gewassen en nettobelasting (Renaud *et al.*, 2015).

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
<i>Depositie</i>								
Cd	0,45	0,43	0,33	0,21	0,08	0,07	0,08	0,07
Cu	10,0	6,7	9,8	6,6	3,2	2,8	4,3	3,5
Ni	1,7	1,6	1,3	1,2	0,6	0,6	0,7	0,4
Pb	14,2	12,1	11,2	6,6	1,9	1,8	2,2	1,6
Zn	48,4	36,9	33,4	24,0	11,2	7,4	11,9	9,4
<i>Dierlijke mest</i>								
Cd	2,57	2,43	2,25	2,11	1,19	1,20	1,19	1,18
Cu	1066	1013	1280	1194	779	776	766	756
Ni	157,3	148,3	41,8	39,1	23,3	23,4	23,1	22,9
Pb	152,5	143,4	52,5	49,2	22,6	23,0	22,9	22,7
Zn	2979	2799	2842	2637	1400	1407	1387	1367
<i>Kunstmest</i>								
Cd	3,60	3,06	2,97	2,05	0,22	0,29	0,36	0,43
Cu	9,0	8,2	7,5	5,5	2,0	2,1	2,2	2,2
Ni	8,5	7,1	7,0	4,8	0,4	0,5	0,7	0,9
Pb	32,2	33,5	27,4	22,0	17,3	17,0	16,7	16,3
Zn	83	72	69	48	8	10	11	13
<i>Afvoer met gewassen</i>								
Cd	2,87	2,88	2,89	2,88	2,87	2,87	2,86	2,86
Cu	178	181	184	187	189	189	190	190
Ni	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4
Pb	41,7	41,7	41,7	41,7	41,7	41,7	41,7	41,7
Zn	810	836	850	864	864	864	863	863
<i>Netto belasting</i>								
Cd	3,76	3,04	2,67	1,48	-1,38	-1,30	-1,23	-1,18
Cu	907	846	1113	1019	595	592	583	572
Ni	152,1	141,6	34,7	29,7	8,8	9,1	9,1	8,8
Pb	157,3	147,3	49,5	36,1	0,0	0,1	0,0	-1,1
Zn	2301	2071	2094	1845	556	560	546	525

## 8.5 Belangrijkste bevindingen

- De totale nutriëntenbelasting van Rijkswateren en regionale wateren door de landbouw is afgenomen van gemiddeld 77 miljoen kg N en 4,8 miljoen kg P per jaar in de periode 1998-2005 tot 51 miljoen kg N en 4,0 miljoen kg P per jaar in de periode 2006-2013.
- De binnenlandse bronnen bestaan uit landbouw- en natuurgronden en overige bronnen, zoals RWZI's, industriële lozingen, atmosferische depositie, riooloverstorten, verkeer en vervoer, consumenten en overige emissies. In deze evaluatie is gebruikgemaakt van gegevens van Emissieregistratie.
- De relatieve bijdrage van afspoeling uit landbouwgronden en de overige landbouwemissies aan de totale belasting van oppervlaktewater (Rijkswateren + regionale wateren) met binnenlandse bronnen is voor stikstof 63% en voor fosfaat 55% in de periode 2006-2013.
- Bijna 80% van de totale stikstofbelasting en 63% van de totale fosfaatbelasting van het oppervlaktewater is afkomstig vanuit het buitenland en vindt vooral plaats door de grote rivieren



Rijn, Maas en Schelde. De nutriënten die via de grote rivieren Nederland binnenkomen, stromen grotendeels direct door naar de Noordzee.

- Het uitstellen van de uitrijdperiode van 1 september naar 15 september leidt tot ongeveer een 20 kg N per ha lagere stikstofopname door een groenbemester, indien het vanggewas daardoor twee weken later worden gezaaid. Berekeningen laten zien dat verlenging van de uitrijdperiode van mest met 15 dagen leidt tot een beperkte toename van uit- en afspoeling op bedrijfsniveau. Het risico op meer uit- en afspoeling is groter op zand (toename nitraatconcentratie met 2,5 mg N per liter in grondwater op het perceel waar mest wordt uitgereden) dan op klei (toename nitraatconcentratie minder dan 1 mg N per liter), groter bij gebruik van kunstmest en drijfmest dan bij gebruik van vaste mest, en groter op bouwland dan op grasland.
- Maatregelen uit de Meststoffenwet hebben volgens schattingen met behulp van het model NEMA geleid tot een reductie van de ammoniakemissie met 33,9 miljoen kg ammoniak sinds 1995, een reductie van 22% ten opzichte van de emissie uit de landbouw in 1995. Deze reductie is vóór 2010 gerealiseerd en wordt voornamelijk veroorzaakt door verbranding van pluimveemest (ongeveer 12 miljoen kg NH<sub>3</sub> door met name het minder aanwending van pluimveemest) en verlagen van het eiwitgehalte van rantsoen van melkvee door een lagere stikstofbemesting (ongeveer 13 miljoen kg NH<sub>3</sub>).
- De Meststoffenwet heeft volgens schattingen met behulp van het model NEMA geleid tot een reductie van de broeikasgasemissie met 2578 miljoen CO<sub>2</sub>-equivalenten, een reductie van 12% ten opzichte van de emissie uit de landbouw in 1995. De lachgasemissie is door maatregelen uit het mestbeleid met 33% afgenomen ten opzichte van de emissie in 1995. De methaanemissie is iets toegenomen (2,5% ten opzichte van de emissie in 1995).
- De nettobelasting van landbouw- en natuurgebieden met zware metalen is sterk afgenomen sinds 1990. Deze afname wordt grotendeels bepaald door de lagere aanvoer van zware metalen via dierlijke mest en fosfaatkunstmest. Zware metalen worden sterk gebonden in de bodem en effecten van een lagere aanvoer op uit- en afspoeling zullen pas op lange termijn zichtbaar zijn.

**Tabel 34** Landelijke uitspoeling van zware metalen (ton per jaar), totale uit- en afspoeling en uit- en afspoeling vanuit landbouw en natuur (Renaud et al., 2015).

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
<i>totaal</i>								
Cd	0,60	0,95	1,03	0,71	0,83	0,82	0,90	0,78
Cu	12,3	17,8	19,9	13,2	16,6	17,0	19,4	15,9
Ni	29,9	43,4	50,3	34,3	40,7	40,1	44,4	38,3
Pb	1,79	2,54	2,87	1,90	2,29	2,32	2,65	2,18
Zn	124	201	219	146	176	176	200	167
<i>Landbouw</i>								
Cd	0,55	0,82	0,92	0,63	0,75	0,73	0,80	0,69
Cu	11,3	15,5	18,2	12,1	15,4	15,7	17,8	14,6
Ni	27,6	38,8	45,6	31,2	37,2	36,6	40,4	34,8
Pb	1,58	2,11	2,51	1,68	2,04	2,04	2,32	1,91
Zn	111	170	193	130	158	157	177	148
<i>Natuur</i>								
Cd	0,06	0,12	0,11	0,07	0,09	0,08	0,10	0,08
Cu	0,98	2,30	1,70	1,08	1,23	1,27	1,54	1,27
Ni	2,30	4,63	4,69	3,02	3,50	3,48	4,03	3,46
Pb	0,21	0,43	0,36	0,22	0,26	0,27	0,33	0,27
Zn	13,0	30,6	25,5	16,3	18,6	19,1	22,7	18,8

---

# 9 Kwaliteit grond- en oppervlaktewater

## 9.1 Monitoring van waterkwaliteit

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd over de kwaliteit van water dat uit landbouwpercelen spoelt en resultaten voor de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit. Lidstaten moeten in het kader van de Nitraatrichtlijn de effecten van de maatregelen uit het actieprogramma monitoren in grond- en oppervlaktewater. In het kader van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) wordt op circa 450 landbouwbedrijven jaarlijks zowel de landbouwpraktijk (zie Paragraaf 3.3) als de waterkwaliteit gemonitord. Het LMM is ontwikkeld om het effect van het Nederlandse mestbeleid op de nutriënten-emissies, en vooral de nitraatmissie, uit landbouwbronnen naar het grond- en oppervlaktewater te meten en de effecten van veranderingen in de landbouwpraktijk op deze emissie te volgen (Fraters *et al.*, 2016). De monitoringprogramma's zijn gericht op de belangrijkste Nederlandse hoofdgrondsoort-regio's: de Zand-, de Löss-, de Klei- en de Veenregio. De monitoring van de waterkwaliteit van het water dat uitspoelt uit de wortelzone vindt plaats door het nemen van monsters van de bovenste meter van het freatisch grondwater, van bodemvocht in de onverzadigde zone onder de wortelzone tussen 1,5 en 3,0 m onder het maaiveld als het grondwater dieper zit dan 5 m beneden maaiveld (zoals in lössgrond) en van het drainwater, voor bedrijven in de Kleiregio die voldoende gedraineerd zijn.

Het Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit (LMG) bestaat uit ongeveer 350 meetlocaties die zijn verspreid over heel Nederland (Fraters *et al.*, 2016). Op elke locatie worden grondwatermonsters genomen op diepten van 5-15 m en 15-30 m onder het grondoppervlak.

Het Meetnet Nutriënten Landbouwspecifiek Oppervlaktewater (MNLSO) is in 2010-2012 opgezet om de waterkwaliteit te monitoren op het gebied van nutriënten in landbouwspecifiek oppervlaktewater (Klein en Rozemeijer, 2015). Voor het meetnet zijn bestaande meetlocaties van alle waterschappen geselecteerd, die landbouw als enige antropogene bron van nutriënten hebben. Daarnaast is bij de keuze van deze meetlocaties rekening gehouden met het optreden van zo min mogelijk kwel en minimale beïnvloeding van de nutriëntenbelasting door inlaatwater. Dit meetnet valt onder de verantwoordelijkheid van de waterschappen. MNLSO bestaat uit 172 locaties waarvan er 99 gebruikt zijn voor trendanalyses omdat ze een meetreeks hebben van minimaal 10 jaar.

## 9.2 Landelijk Meetnet Effecten Mestbeleid

### 9.2.1 Nitraat

#### **Grondsoortregio's**

Nitraat is het belangrijkste stikstofhoudende bestanddeel in het water dat uitspoelt uit de wortelzone (uitspoelingswater) en in het slootwater op landbouwbedrijven in de Zandregio (circa 85% van de stikstof in dit water bestaat uit nitraat), in de Lössregio (circa 95%) en de Kleiregio (circa 80%; Fratens *et al.*, 2016). In de Veenregio vormt nitraat een minder groot deel van de stikstof in het uitspoelingswater en het slootwater (minder dan 30%). Ammonium is de belangrijkste vorm van stikstof in het uitspoelingswater in de Veenregio (30-60%) en organische stikstof de belangrijkste stikstofvorm in het slootwater (25-50%).

De gemiddelde concentratie in het uitspoelingswater voor de Zandregio ligt in de periode 2012-2015 rond de 50 mg nitraat per liter, terwijl die van de Klei- en Veenregio onder de 50 mg nitraat per liter liggen (Figuur 28; Fratens *et al.*, 2016). De verschillen in nitraatconcentratie tussen grondsoorten worden veroorzaakt door verschillen in denitrificatie, het proces waarbij nitraat wordt afgebroken tot stikstofgas ( $N_2$  en  $N_2O$ ) onder zuurstofloze omstandigheden. De klei- en veengronden zijn in het algemeen natter en daardoor is de denitrificatie hoger dan in de zandgronden.

In de rapportage in het kader van de Nitraatrichtlijn worden de gemiddelde nitraatconcentraties in de laatste vier jaar vergeleken met de concentratie in de vier jaar ervoor (Fraters *et al.*, 2016). In de Zandregio nam de gemiddelde concentratie af van 63 mg per liter in de periode 2008-2011 tot 54 mg per liter in periode 2012-2015. Het aantal bedrijven in de Zandregio met een bedrijfsgemiddelde nitraatconcentratie hoger dan 50 mg nitraat per liter is afgenomen van 51% in de periode 2008-2011 tot 46% in de periode 2012-2015 (Tabel 35). De nitraatconcentratie in het bovenste grondwater is hoger in het gebied Zand-zuid (75-80 mg nitraat per liter in de laatste jaren) dan in het gebied Zand-midden en Zand-noord (lager dan 50 mg nitraat per liter; zie Figuur 29). Schoumans *et al.* (2012) concludeerden dat de verschillen in nitraatconcentratie tussen de drie zandgebieden voor een groot deel zijn te verklaren uit de verdeling van de grondwatertrappen en grondsoorten die voorkomen (er zijn relatief meer uitspoelingsgevoelige zandgronden in Zand-zuid) en dat het aandeel grasland in Zand-zuid lager is dan in de andere zandgebieden (de uitspoeling uit grasland is lager dan uit bouwland).

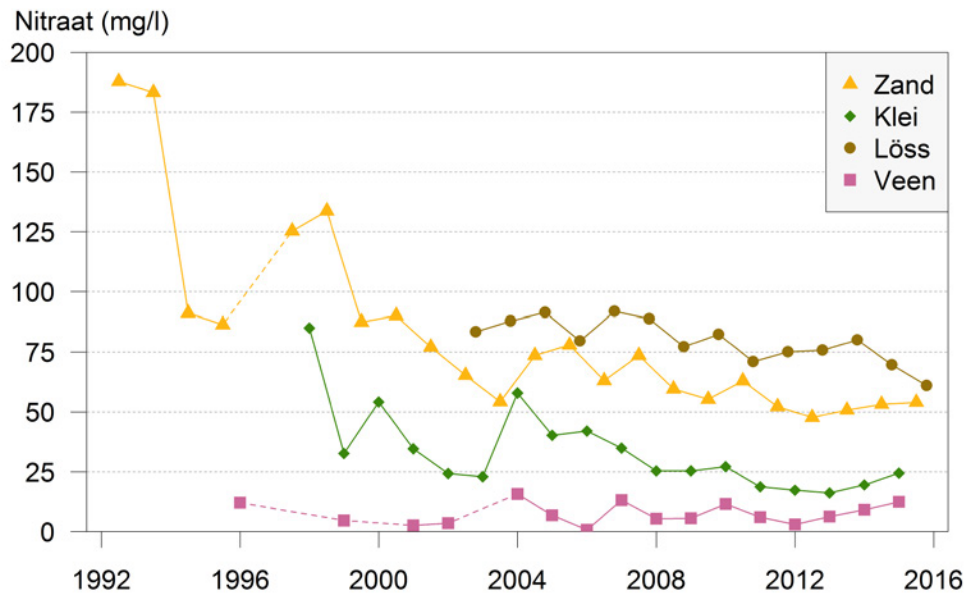
**Tabel 35** Percentage bedrijven met nitraatconcentraties hoger dan 50 mg per liter in water dat uitspoelt uit de wortelzone. Gemiddelde van bedrijfsgemiddelden per periode (Fraters *et al.*, 2016)<sup>1</sup>.

Regio	1992-1995	1996-1999	2000-2003	2004-2007	2008-2011	2012-2015 <sup>2</sup>
Zand	95	82	59	64	51	46
Klei		36	23	32	12	7
Löss			90	89	65	64
Veen		0	0	9	0	0

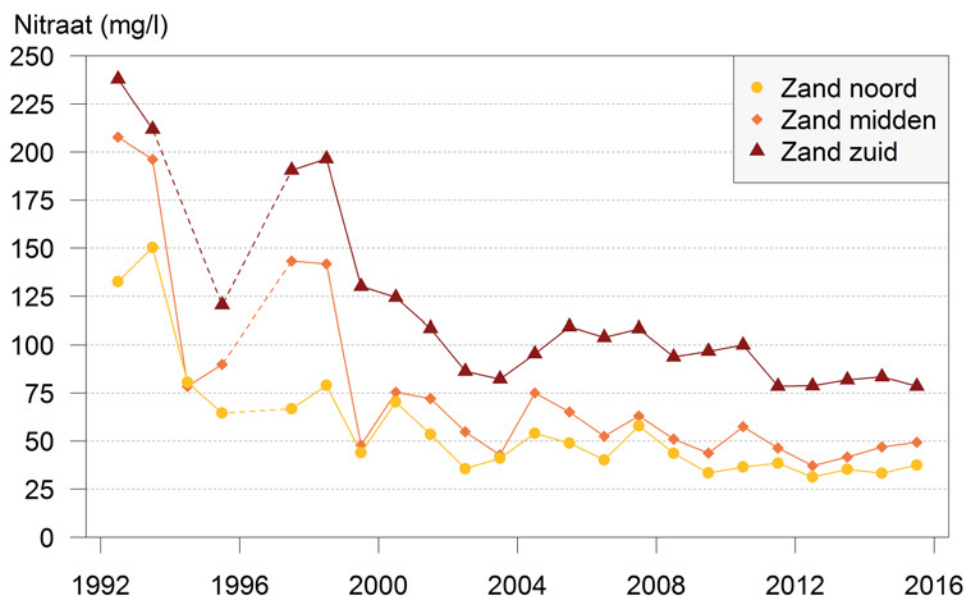
<sup>1</sup> Voor gedetailleerde frequentieverdelingen van nitraatconcentraties per grondsoort wordt verwezen naar Fratens *et al.* (2016).

<sup>2</sup> Lössregio tot en met 2014.

In de Kleiregio nam de gemiddelde concentratie iets af: van 25 mg per liter in de periode 2008-2011 tot 19 mg per liter in periode 2012-2015. De nitraatconcentraties in de Löss- en Veenregio zijn in de laatste rapportageperiode ten opzichte van de vorige periode constant gebleven, waarbij voor lössgrond alleen de resultaten tot 2014 beschikbaar waren. Inmiddels zijn de gegevens voor 2015 voor lössgrond ook beschikbaar en is er een dalende trend die 60 mg nitraat per liter nadert (Figuur 28). In de Nitraatrichtlijnrapportage was bij 64% van de bedrijven in de Lössregio de concentratie hoger dan 50 mg nitraat per liter in de periode 2012-2014 (Tabel 35). Grondwater wordt in de Nitraatrichtlijn gedefinieerd als "al het water dat zich onder het bodemoppervlak in de verzadigde zone bevindt en dat in direct contact met bodem of ondergrond staat". Het bodemvocht dat in lössgrond wordt bemonsterd, bevindt zich in de onverzadigde zone en valt daarom niet onder de definitie van grondwater uit de Nitraatrichtlijn. De monitoring van bodemvocht in de onverzadigde zone voldoet aan de eis om de doeltreffendheid van maatregelen uit het actieprogramma te beoordelen, maar niet om de kwaliteit van grondwater in de verzadigde zone te toetsen ten opzichte van de norm van 50 mg nitraat per liter (CDM, 2016b). In het lössgebied wordt ook het diepere grondwater (in de verzadigde zone) bemonsterd en geanalyseerd op nitraat (Fraters *et al.*, 2016).



**Figuur 28** Nitraatconcentraties (als  $\text{NO}_3$  in mg per liter) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone op landbouwbedrijven per regio in de periode 1992-2015. Jaargemiddelden van gemeten concentraties (Fraters et al. (2016) met toevoeging van het jaar 2015 voor lössregio).



**Figuur 29** Nitraatconcentraties (als  $\text{NO}_3$  in mg per liter) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone op landbouwbedrijven voor de drie zandgebieden in de periode 1992-2015. Jaargemiddelden van gemeten concentraties (Fraters et al., 2016).

### Bedrijfstypen

De nitraatconcentratie in het bovenste grondwater in de Zandregio is het laagst bij melkveebedrijven en het hoogst bij akkerbouwbedrijven (Figuur 30). Als de rapportageperioden 2008-2011 en 2009-2012 worden vergeleken, dan neemt de nitraatconcentratie in de Zandregio af bij melkveebedrijven (van gemiddeld 46 mg nitraat per liter in 2008-2011 naar 40 mg per liter 2012-2015) en toe bij akkerbouwbedrijven (van gemiddeld 78 mg nitraat per liter in 2008-2011 naar 86 mg per liter 2012-2015).

---

Bij hokdierbedrijven neemt de nitraatconcentratie af van gemiddeld 97 mg nitraat per liter in 2008-2011 naar 66 mg per liter 2012-2015. De groep hokdieren is een relatief kleine groep bedrijven en de daling van de nitraatconcentratie wordt door RIVM deels toegeschreven aan recente veranderingen van de populatie hokdierbedrijven in LMM en niet door veranderingen in bemesting. Bij overige bedrijven is de nitraatconcentratie niet veranderd ten opzichte van de vorige periode; gemiddeld 57 tot 58 mg nitraat per liter.

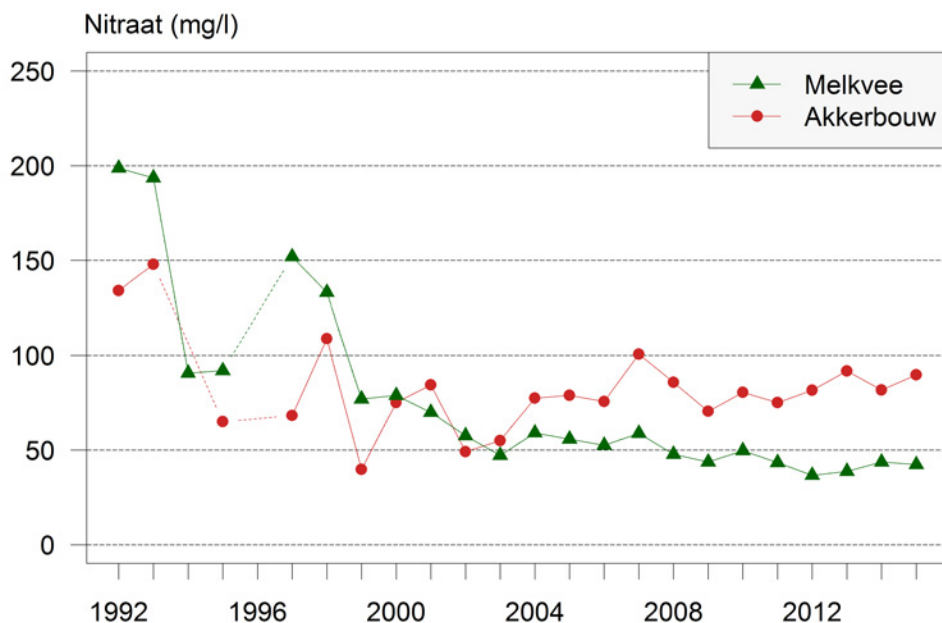
In bedrijven met een derogatie lag in 2014 de gemiddelde nitraatconcentratie in het uitspoelingswater op 40 mg per liter in de Zandregio, op 51 mg per liter in de Lössregio, op 15 mg per liter in de Kleiregio en op 9,5 mg per liter in de Veenregio (Figuur 31). De nitraatconcentraties op de derogatiebedrijven zijn iets lager dan die op melkveebedrijven in LMM. Dit wordt onder andere veroorzaakt door het hogere percentage grasland op derogatiebedrijven. Verder is het aandeel melkveebedrijven met derogatiebedrijven in de regio Zand-zuid lager dan in de twee andere zandgebieden, die minder uitspoelingsgevoelig zijn.

De nitraatconcentraties op melkveebedrijven zijn ondanks de hogere stikstofoverschotten (Tabel 26) lager dan op akkerbouwbedrijven. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door een hogere denitrificatie in grasland. De beschikbaarheid van afbreekbare organische stof als energiebron voor denitrificerende bacteriën is hoger in grasland dan in bouwland, waardoor de denitrificatie ook hoger is (Velthof, 2003).

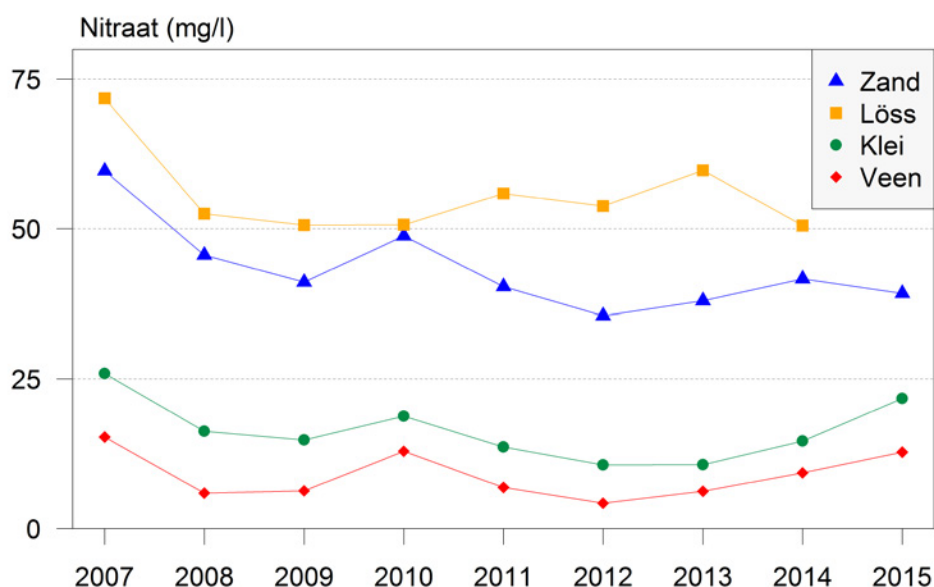
Op bedrijven in de Kleiregio zijn de nitraatconcentraties lager dan 50 mg nitraat per liter en zijn de nitraatconcentraties lager voor melkveebedrijven dan voor akkerbouwbedrijven (Fraters *et al.*, 2016). In de Lössregio liggen de nitraatconcentraties in het bodemvocht van melkveebedrijven sinds 2008 rond de 50 mg nitraat per liter (Fraters *et al.*, 2016). Op akkerbouwbedrijven in de Lössregio is sprake van een dalende trend: van ongeveer 120 mg nitraat per liter in 2006 tot iets onder 100 mg per liter in 2015 (Bron: LMM-nieuwsbrief december 2016).

In LMM zijn geen gespecialiseerde groentebedrijven opgenomen. In het project "Scouting Vollegrondsgroenten op zand" is een vergelijking gemaakt tussen akkerbouwbedrijven in de Zandregio, akkerbouwbedrijven in Zand-zuid en vollegrondsgroentebedrijven in Zand-zuid in de periode 2007-2010 (Hooijboer, 2013b). Uit deze studie bleek dat de mediaan van de nitraatconcentratie in uitspoelingswater bij vollegrondsgroentebedrijven in Zand-zuid bijna twee keer zo hoog was als die bij akkerbouwbedrijven in hetzelfde gebied.

In Paragraaf 9.6 wordt nader ingegaan op de effecten van het mestbeleid en van andere factoren op de waterkwaliteit.



**Figuur 30** Nitraatconcentraties (als  $\text{NO}_3$  in mg per liter) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone op landbouwbedrijven in de Zandregio in de periode 1992-2014. Jaargemiddelden van gemeten concentraties (Bron: LMM).



**Figuur 31** Nitraatconcentraties (als  $\text{NO}_3$  in mg per liter) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone op landbouwbedrijven met een derogatie. Jaargemiddelden van gemeten concentraties (Lukács et al., 2016).

### 9.2.2 Fosfor

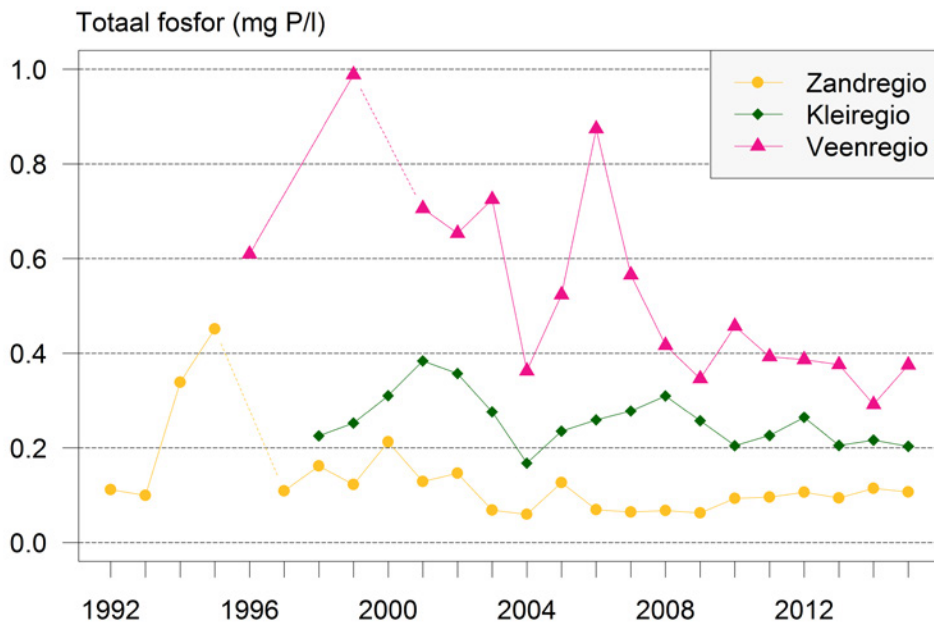
De fosforconcentratie in het uitspoelingswater is het hoogst voor de Veenregio, gevolgd door de Klei- en Zandregio (Figuur 32). De fosforconcentratie varieert tussen de jaren en vertoont de laatste tien jaar geen duidelijke trendmatige verandering. De hoeveelheid opgelost fosfor in het uitspoelingswater wordt sterk bepaald door de (natuurlijke) bodemeigenschappen en drainagetoestand van de bodem en minder direct door de bedrijfsvoering en het gebruik van fosfaat in mest. In goed gedraineerde bodems wordt fosfor sterk gebonden aan de bodem en zijn de fosforconcentraties laag. In de natte

bodems zorgen de hogere grondwaterstanden voor zuurstofloze omstandigheden waardoor fosfor in oplossing gaat, resulterend in hogere fosforconcentraties.

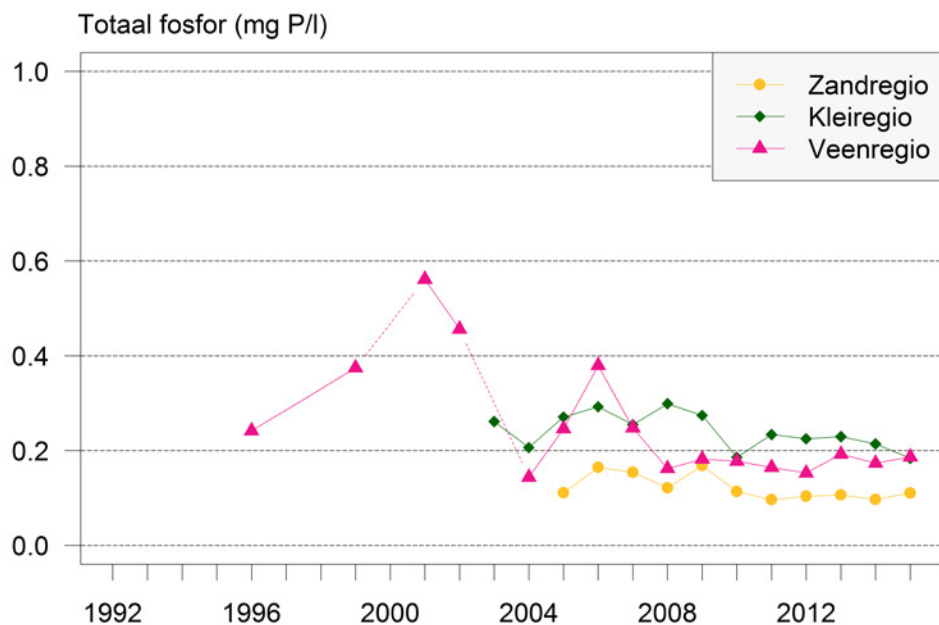
In de Veenregio wordt 10% van het opgelost fosfor in het uitspoelingswater als organisch fosfor aangetroffen (Fraters *et al.*, 2016). In de Kleiregio komt een klein deel (3%) van het totaal fosfor voor als organische fosfor. In de Lössregio is de fosforconcentratie zo laag dat de meeste bedrijven een fosforconcentratie onder de detectielimiet (0,06 mg P per liter) hebben. In de Zandregio heeft ongeveer de helft van de bedrijven een fosforconcentratie onder de detectielimiet.

Er zijn de laatste jaren geen trendmatige veranderingen te zien in de concentratie van opgelost fosfor in het slotwater van de drie regio's (Figuur 33), terwijl het gebruik van fosfaat uit mest en de fosfaatoverschotten op de bodembalans zijn afgenomen (Tabel 25 en Tabel 27). De fosforconcentraties zijn hoger in watermonsters van sloten in de Veen- en Kleiregio (ongeveer 0,2 mg P per liter) dan in de Zandregio (ongeveer 0,1 mg P per liter).

In Paragraaf 9.3 wordt nader ingegaan op de effecten mestbeleid en andere factoren op de waterkwaliteit.



**Figuur 32** Opgelost totaal fosforconcentratie (mg P per liter) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone op landbouwbedrijven per regio in de periode 1992-2014. Jaargemiddelde van gemeten concentraties (Fraters *et al.*, 2016). De metingen zijn uitgevoerd in gefiltreerde watermonsters.



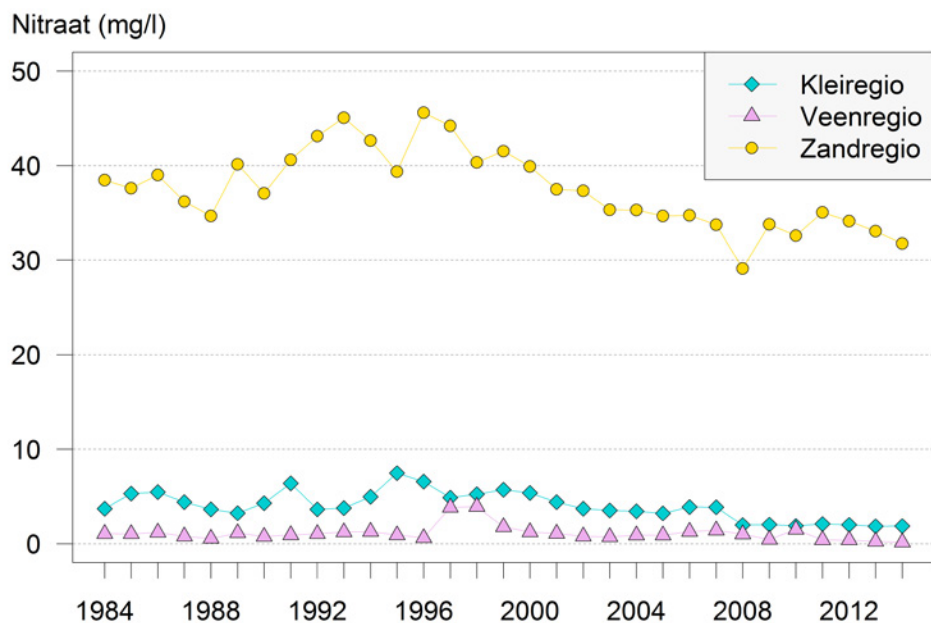
**Figuur 33** Opgelost totaal fosforconcentratie (mg P per liter) in het slootwater van landbouwbedrijven per regio in de periode 1996-2014. Jaargemiddelde van gemeten concentraties (Fraters et al., 2016). De metingen zijn uitgevoerd in gefiltreerde watermonsters.

### 9.3 Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit

De nitraatconcentratie in het grondwater op 5-15 m onder maaiveld in landbouwgebieden is gemiddeld lager dan 50 mg per liter (Figuur 34), waarbij de concentratie in de Zandregio hoger is (30 tot 45 mg per liter) dan in de Kleiregio (< 10 mg per liter) en in de Veenregio (< 5 mg per liter) (zie Fraters et al., 2016). In de periode 2012-2014 werd de EU-norm van 50 mg per liter voor nitraat overschreden in 13% van de grondwatermeetpunten in landbouwgebieden op een diepte van 5-15 m. Van de drie zandgebieden (noord, midden en zuid) is de nitraatconcentratie duidelijk het hoogst in Zand-zuid (gemiddeld circa 75 mg per liter); de concentratie Zand-midden is circa 17 mg per liter en in Zand-noord circa 12 mg per liter.

In grondwater op 15-30 m diepte is de nitraatconcentratie laag; er is vrijwel geen nitraat op deze diepte aanwezig in de Veen- en Kleiregio en de nitraatconcentratie in de Zandregio nam af van ongeveer 12 mg per liter in 2002 tot ongeveer 7 mg per liter in 2014 (Fraters et al., 2016). Het percentage meetpunten op deze diepte met overschrijdingen van de nitraatnorm van 50 mg per liter bij landbouw in de Zandregio is gedaald van 7% in de periode 2008-2011 tot 5% in de periode 2012-2014, terwijl in de Klei- en Veenregio geen overschrijding van de EU-norm is aangetroffen. In grondwater dieper dan 25 m op zandgrond in het oosten van Nederland en in lössgrond worden soms hoge nitraatconcentraties (> 50 mg per liter) aangetroffen.





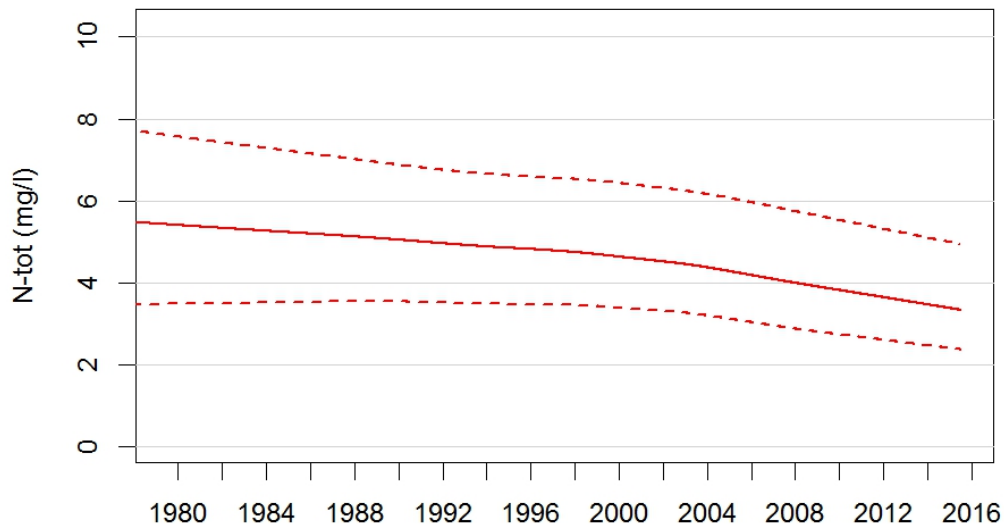
**Figuur 34** Gemiddelde jaarlijkse nitraatconcentratie (mg per liter) in het grondwater in landbouwgebieden gemeten op een diepte van 5-15 m onder maaiveld per regio (Fraters et al., 2016).

## 9.4 Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater (MNLISO)

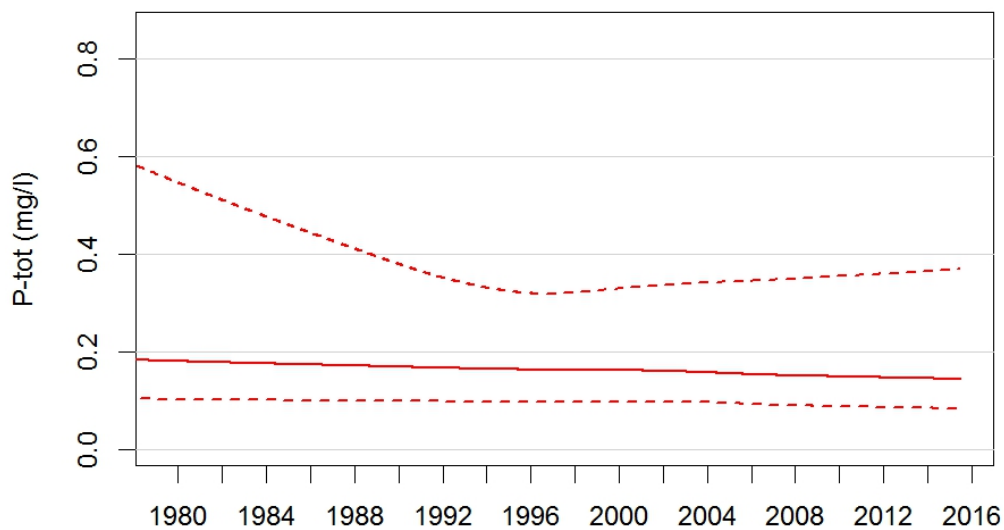
### 9.4.1 Trends

In het kader van MNLISO zijn door Deltares drie verschillende wetenschappelijk erkende robuuste statistische methodes voor trendanalyses gebruikt, die niet of nauwelijks gevoelig zijn voor uitschieters in de datasets (Klein en Rozemeijer, 2015; 2016). De meerderheid van de MNLISO-locaties laat een neerwaartse trend in concentraties van N-totaal en P-totaal in het oppervlaktewater zien, onafhankelijk van de statistische methode. De dalende trends zijn ook vastgesteld voor de zomer- en winterconcentraties afzonderlijk, voor de deelgebieden zand, klei en veen en voor verschillende meetperioden. De conclusie dat de nutriëntenconcentraties dalen, is dus niet afhankelijk van de gekozen statistische methode, meetperiode of deelgebied.

Figuur 35 en Figuur 36 laten de dalende trends in concentraties van N-totaal en P-totaal zien voor de landbouw-specifieke wateren sinds de jaren tachtig. Voor alle bodemtypes geldt dat het grootste deel van de MNLISO-locaties een significante neerwaartse trend laat zien (Tabel 36). Van de 33 trendlocaties in het kleigebied laat de meerderheid significante neerwaartse trends zien voor N-totaal (76%) en P-totaal (61%); Klein en Rozemeijer (2015). Opvallend is dat de 3 locaties met opwaartse trends voor N-totaal in het kleigebied voorkomen. In totaal laat 9% van de MNLISO-locaties in het kleigebied een significante opwaartse trend voor N-totaal zien. De meerderheid van de 55 trendlocaties in het zandgebied laat een significante neerwaartse trend zien; 84% voor N-totaal en 51% voor P-totaal. Er komen in het zandgebied echter ook opwaartse trends voor P-totaal voor (13% van de zandlocaties). Voor de veenlocaties laten de resultaten zien dat alle 11 locaties een significante neerwaartse trend vertonen voor N-totaal. Voor P-totaal is voor 4 van de 11 locaties geen significante trend zichtbaar. Van de 7 significante trends is er 1 opwaarts en zijn er 6 neerwaarts.



**Figuur 35** Berekende trend (LOWESS-trendlijn) van de concentratie N-totaal (in mg per liter) voor de landbouwspecifieke wateren in de periode 1980-2015; mediaan (doorgetrokken lijn) en 25- en 75-percentiel (gestippelde lijnen) (Klein en Rozemeijer, 2016).



**Figuur 36** Berekende trend (LOWESS-trendlijn) van de concentratie P-totaal (in mg per liter) voor de landbouwspecifieke wateren; mediaan (doorgetrokken lijn) en 25- en 75-percentiel (gestippelde lijnen) (Klein en Rozemeijer, 2016).

**Tabel 36** Aantal opwaartse en neerwaartse trends en het aantal locaties zonder significante trend voor de deelgebieden klei, veen en zand en totaal over de hele tijdreeks tot en met 2014<sup>1</sup> (Klein en Rozemeijer, 2015).

	Klei	Veen	Zand	Totaal
<b>N-totaal</b>				
Aantal opwaarts ( $p < 0.05$ )	3	0	0	3
Aantal neerwaarts ( $p < 0.05$ )	25	11	46	82
Geen trend aantoonbaar ( $p > 0.05$ )	5	0	9	14
<b>P-totaal</b>				
Aantal opwaarts ( $p < 0.05$ )	4	1	7	12
Aantal neerwaarts ( $p < 0.05$ )	20	6	28	54
Geen trend aantoonbaar ( $p > 0.05$ )	9	4	20	33

<sup>1</sup> Alle trendlocaties hebben data vanaf 2004; de meeste locaties hebben data vanaf de jaren negentig en enkele locaties vanaf de jaren tachtig.

## 9.4.2 Landelijke toestand

Voor de jaren 2011 tot en met 2014 zijn de gemeten concentraties van N-totaal en P-totaal per meetlocatie getoetst aan de door het waterschap gehanteerde waterkwaliteitseisen voor de betreffende locatie (Tabel 37). Deze waterkwaliteitseisen zijn bij de waterbeheerders per meetlocatie opgevraagd; de waterkwaliteitseisen kunnen verschillen door verschillen in ecologische doelstelling en variatie in natuurlijke achtergrondconcentraties (Klein en Rozemeijer, 2015). Veel waterschappen hebben voor de meetlocaties van het MNLSO de normen voor stikstof en fosfor gehanteerd die door STOWA per watertype zijn afgeleid.

Het aantal meetlocaties dat aan de waterkwaliteitseisen (die door waterschappen worden gehanteerd) voor N-totaal voldoet, varieert sterk per jaar. In de jaren 2011 en 2014 voldeden 36-37% van de meetlocaties aan de norm, in 2013 52% en in 2014 40%. In alle jaren geldt dat in het kleigebied meer meetlocaties aan de waterkwaliteitseisen voor N-totaal voldoen dan in het zand- en veengebied (Tabel 38). In het zandgebied voldoet tussen de 30 en 50% van de meetlocaties aan de norm voor N-totaal. Een van de verklaringen hiervoor is dat zandgronden uitspoelingsgevoeliger zijn voor N-totaal dan klei- en veengronden.

Voor P-totaal voldoet ongeveer de helft van de locaties aan de waterkwaliteitseisen. Het percentage dat aan de eisen voldoet, varieert tussen de 46% (2012 en 2014) en 59% (2013). Voor P-totaal geldt dat in kleigronden 52-68%, in zandgronden 46-62% en in veengronden 8-42% van de meetlocaties aan de waterkwaliteitseisen voor P-totaal voldeed in de jaren 2011-2014 (Tabel 38).

Er liggen ook twee meetlocaties in het lössgebied. In 2013 voldoet één locatie aan de waterkwaliteitseisen voor N- en P-totaal en de andere niet. In 2014 voldoen beide locaties niet aan de waterkwaliteitseisen voor N- en P-totaal.

De weersomstandigheden hebben een grote invloed op de zomerconcentraties. In de relatief natte zomers van 2011 en 2014 komen meer normoverschrijdingen voor N-totaal voor dan in de drogere zomer van 2013. De hogere N-totaal concentraties in natte jaren worden mede veroorzaakt door een grotere bijdrage van relatief nutriëntrijke ondiepe routes aan de kwaliteit van het oppervlaktewater (Rozemeijer & Broers, 2007; Rozemeijer *et al.*, 2010). Voor P-totaal is de relatie tussen de jaarneerslag en de concentratie minder duidelijk. De concentraties P-totaal worden wel beïnvloed door weerscondities, maar dat betreft korte concentratiepieken tijdens individuele buien die veelal gemist worden bij maandelijkse metingen.

**Tabel 37** Het percentage van de meetlocaties in door landbouw beïnvloed oppervlaktewater (MNLISO) dat voor N-totaal en P-totaal wel en niet voldoet aan de door waterschappen gehanteerde waterkwaliteitseisen voor de jaren 2011 t/m 2014 (Klein en Rozemeijer, 2015).

	Jaar	Voldoet (%)		Voldoet niet (%)		Aantal getoetste meetlocaties	
N-totaal	2011	37		63		122	
	2012	40		60		141	
	2013	52		48		141	
	2014	36		64		151	
P-totaal	2011	50		50		119	
	2012	46		54		138	
	2013	59		41		138	
	2014	46		54		148	

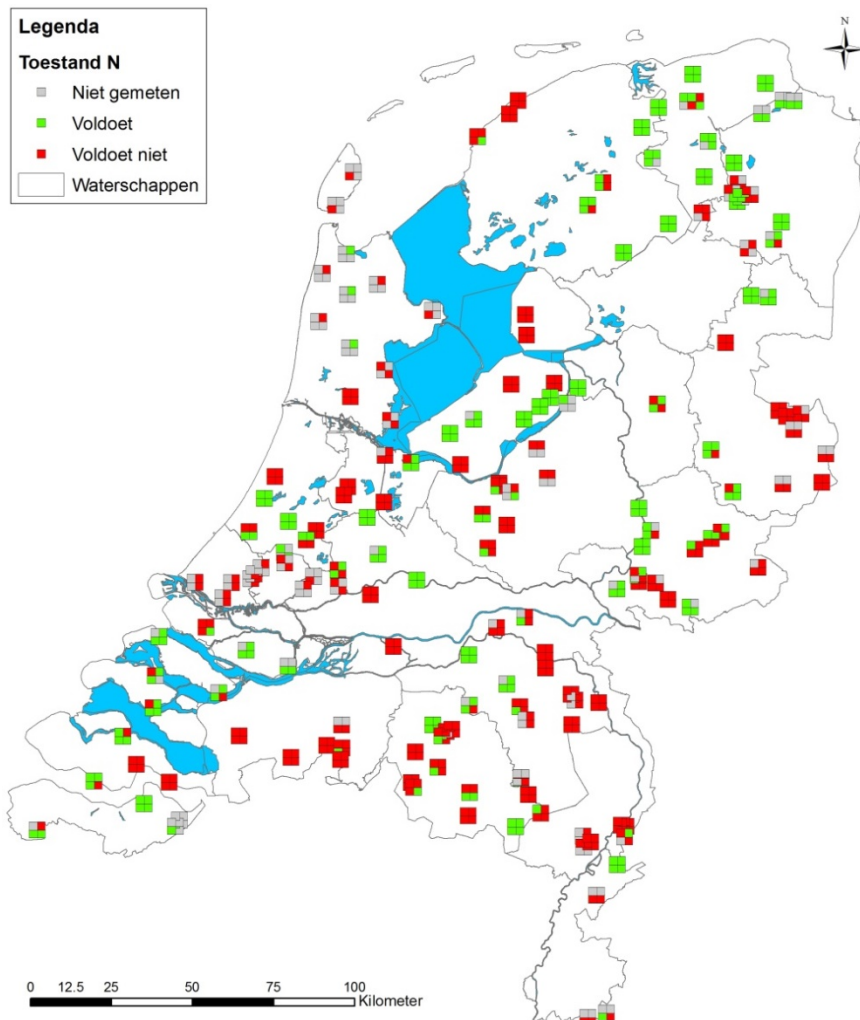
**Tabel 38** Per deelgebied het percentage van de meetlocaties in door landbouw beïnvloed oppervlaktewater (MNLISO) dat voor N-totaal en P-totaal wel en niet voldoet aan de door waterschappen gehanteerde waterkwaliteitseisen (Klein en Rozemeijer, 2015).

	Jaar	Voldoet (%)			Voldoet niet (%)			Aantal getoetste meetlocaties		
		Zand	Klei	Veen	Zand	Klei	Veen	Zand	Klei	Veen
N-totaal	2011	34	42	38	66	58	62	71	38	13
	2012	37	45	42	63	55	58	78	51	12
	2013	50	57	50	50	43	50	74	53	12
	2014	30	51	20	70	49	80	81	53	15
P-totaal	2011	51	63	15	49	37	85	71	35	13
	2012	46	54	8	54	46	92	78	48	12
	2013	62	58	42	38	42	58	74	50	12
	2014	48	52	20	52	48	80	81	50	15

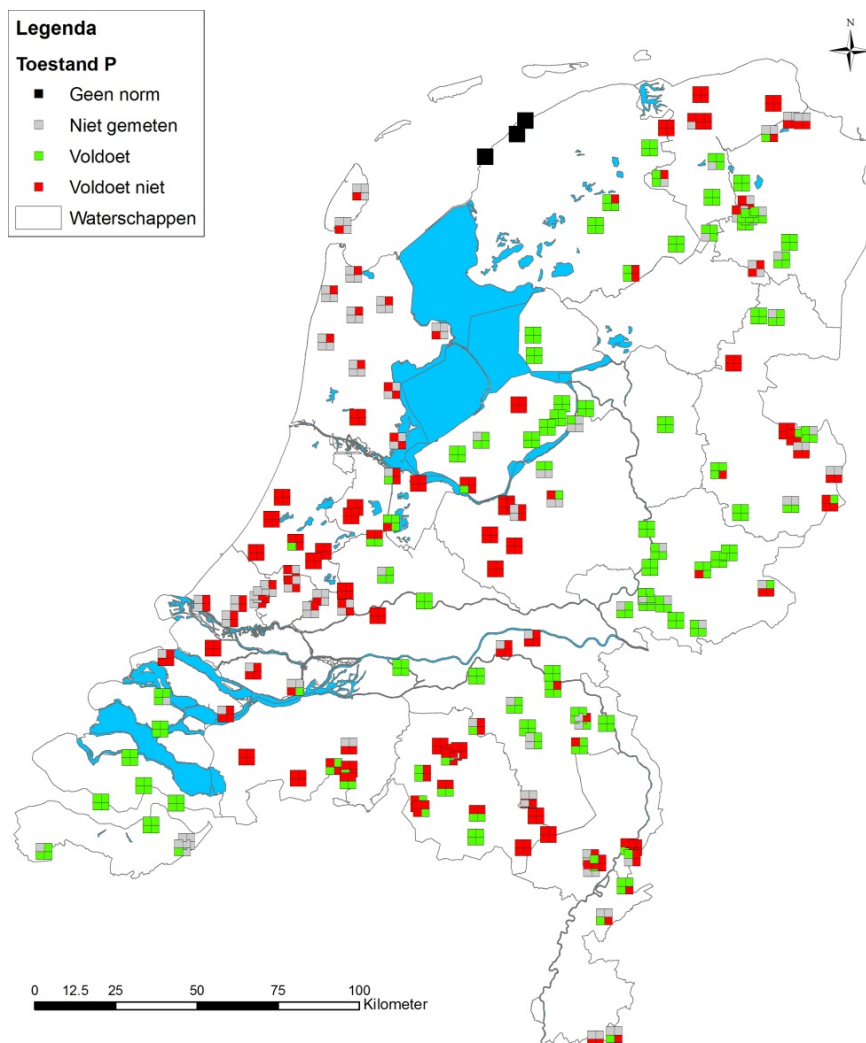
In Figuur 37 en Figuur 38 is voor respectievelijk N-totaal en P-totaal de beoordeling van de waterkwaliteit op een kaart weergegeven. Niet alle locaties kunnen elk jaar getoetst worden, omdat ze niet voldoen aan de toegepaste criteria dat er minder dan vijf metingen in de zomermaanden zijn uitgevoerd of omdat het een meetpunt is dat niet elk jaar wordt bemonsterd. Deze locaties zijn voor het desbetreffende jaar grijs gemarkeerd in de kaarten.

In Figuur 37 is te zien dat normoverschrijdingen voor N-totaal door heel Nederland voorkomen. In sommige gebieden (bijvoorbeeld Noord-Brabant) zijn normoverschrijdingen van N-totaal meer algemeen dan in andere gebieden (bijvoorbeeld Noordoost-Nederland). Uit deze figuur valt ook af te leiden dat er locaties zijn waarbij de concentratie aan N-totaal het ene jaar wel aan de norm voldoet, maar het andere jaar niet. In Figuur 38 is te zien dat er bij P-totaal minder variatie tussen jaren zit in vergelijking met N-totaal; er zijn minder locaties waarbij de norm in het ene jaar wel wordt overschreden, maar in het andere jaar niet. Vooral in de klei- en veengebieden in het westen van het land wordt de norm voor P-totaal vaak overschreden.

Uit de resultaten van het MNLISO komt naar voren dat de waterkwaliteit in de landbouw-specifieke wateren aan het verbeteren is, maar dat er in de periode 2011 tot en met 2014 op circa 40-60% van de meetlocaties nog niet aan de door waterschappen gehanteerde waterkwaliteitseisen voor N-totaal of P-totaal wordt voldaan.



**Figuur 37** Normoverschrijdingen 2011 t/m 2014 voor N-totaal, getoetst aan de door waterschappen gehanteerde waterkwaliteitseisen. Linksboven: 2011, rechtsboven: 2012, linksonder: 2013, rechtsonder: 2014 (Klein en Rozemeijer, 2015).



**Figuur 38** Normoverschrijdingen 2011 t/m 2014 voor P-totaal, getoetst aan de door waterschappen gehanteerde waterkwaliteitseisen. Linksboven: 2011, rechtsboven: 2012, linksonder: 2013, rechtsonder: 2014 (Klein en Rozemeijer, 2015).

## 9.5 Kwaliteit van kust- en zeewater

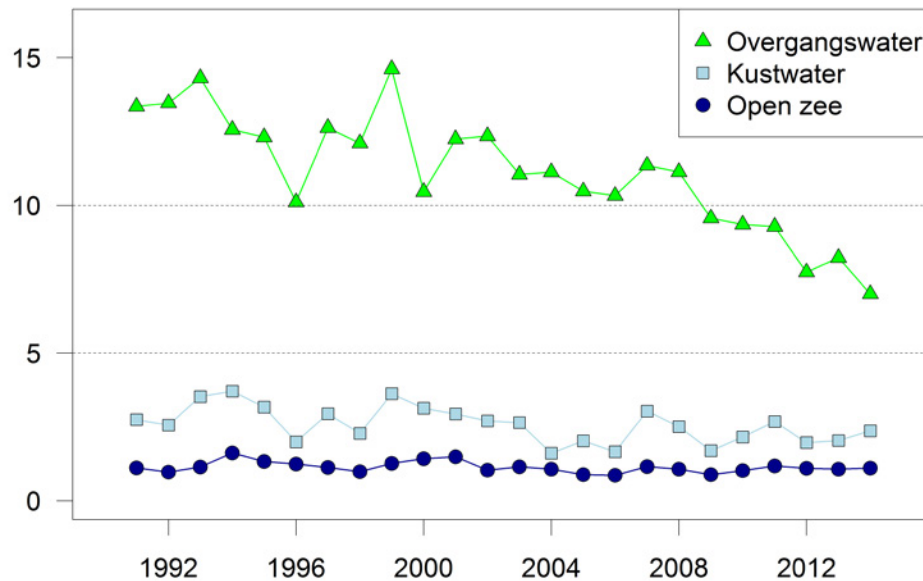
In het kader van de Nitraatrichtlijn zijn lidstaten ook verplicht om resultaten van de (trends in) kwaliteit van kust- en zeewater te rapporteren. In deze paragraaf worden enkele resultaten uit de Nitraatrichtlijnrapportage weergegeven. Voor een berekening van nutriëntenbelasting van zee- en kustwater wordt verwezen naar Fraters *et al.* (2016).

De wintergemiddelde nitraatconcentraties in de overgangswateren zijn vanaf begin jaren negentig gedaald; de daling heeft ook in de recentste jaren plaatsgevonden. Ook de voor het zoutgehalte gecorrigeerde concentraties anorganisch stikstof (DIN) in de winter nemen af (Fraters *et al.*, 2016). De nitraatconcentraties in de kustwateren en open zee zijn stabiel en lager dan 10 mg per liter (Figuur 39). Ook de voor het zoutgehalte gecorrigeerde concentraties anorganisch stikstof in kustwateren en open zee zijn laag en laten geen trend zien.

Van de kust- en zeewateren wordt, in het kader Kaderrichtlijnwater, 6% beoordeeld als 'niet-eutroof', 81% als 'potentieel eutroof' en 13% als 'eutroof' in de periode 2011-2013. Potentieel eutroof wil zeggen dat de biologische toestand goed is, maar de nutriëntenconcentraties niet voldoen aan de KRW-waterkwaliteitsnormen.

De zomergemiddelde chlorofyl-a-concentraties nemen in alle typen zoute wateren af tussen 1992 en 2014 (Fraters *et al.*, 2016). In de periode 2012-2014 zijn de concentraties in meer dan 90% van de meetpunten lager dan 25 µg per liter en voor de meetpunten in de open zee heeft meer dan 90% een concentratie lager dan 8 µg per liter. De norm voor chlorofyl-a is voor kustwateren 14 µg per liter.

Nitraat (mg/l)



**Figuur 39** Gemiddelde nitraatconcentratie in de winter (mg per liter) op open zee en in de Nederlandse overgangs- en kustwateren in de periode 1991-2014 (Fraters *et al.*, 2016).

## 9.6 Effect mestbeleid en andere factoren op waterkwaliteit

### 9.6.1 Factoren die uitspoelen van nitraat beïnvloeden

De uitspoeling van nitraat, stikstof en fosfaat naar grond- en oppervlaktewater wordt bepaald door een samenspel van een groot aantal factoren, waaronder de aanvoer van nutriënten naar de bodem via meststoffen en andere bronnen, de afvoer via geoogst gewas, chemische en biologische omzettingen, vastlegging en vrijkomen in de bodem en de effecten van klimaat (neerslag en weer) op deze factoren. In deze paragraaf wordt nagegaan in hoeverre maatregelen uit het mestbeleid hebben bijgedragen aan ontwikkelingen in de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater van melkvee- en akkerbouwbedrijven in zandgrond en de stikstof- en fosforconcentraties in oppervlaktewater.

Fraters *et al.* (2012) hebben per grondsoort berekend in welke mate een stikstofoverschot op de bodembalans bij akkerland en grasland tussen 1991 en 2009 uitspoelde naar het grond- en oppervlaktewater. Van de drie grondsoorten die in deze studie zijn onderzocht, is de mate van uitspoeling in zandgronden het grootst, gevolgd door klei en veen. Deze verschillen tussen grondsoorten worden voornamelijk veroorzaakt door verschillen in denitrificatie, het proces waarbij nitraat wordt afgebroken tot gasvormige stikstofverbindingen. Natte omstandigheden (zoals in veen en klei) en de aanwezigheid van gemakkelijk afbreekbare organische stof (zoals in veengrond en in grasland) stimuleren denitrificatie. In de onderzochte periode was er een duidelijke relatie tussen nitraatuitspoeling en het overschot in de Zandregio. Er was een zwakke (nagenoeg afwezig) relatie in de Kleiregio. Bij melkveebedrijven in de Veenregio was de relatie tussen uitspoeling en overschot iets beter dan in de Kleiregio. Op droge zandgrond spoelt bij bouwland 90% en bij grasland 44% van het stikstofoverschot uit (Fraters *et al.*, 2012). Bij natte zandgronden is dat percentage lager. Op kleigrond spoelt er minder uit: 34% van het stikstofoverschot bij bouwland en 11% bij grasland. Bij

---

grasland op veengrond spoelt slechts 5% van het stikstofoverschot uit. Hier wordt nagenoeg alle nitraatstikstof afgebroken. De uitspoelingsfracties zijn voor de periode na 2009 niet bepaald (dit is de periode met beperkte veranderingen in stikstofoverschot en nitraatuitspoeling).

### 9.6.2 Nitraat in uitspoelingswater op melkveebedrijven in de Zandregio

In deze paragraaf wordt nagegaan welke factoren, waaronder maatregelen uit het mestbeleid, de trends in nitraatconcentratie op melkveebedrijven in de Zandregio hebben beïnvloed.

Sinds de introductie van het nieuwe mestbeleid in 2006 zijn in het kader van het mestbeleid verschillende maatregelen genomen om de nitraatuitspoeling op melkveebedrijven te beperken (Paragraaf 3.1):

- Er zijn in 2006 gebruiksnormen voor stikstof en dierlijke mest geïntroduceerd. De stikstofgebruiksnormen voor grasland en snijmaïs op zandgrond zijn sinds 2006 aangescherpt (met 50 kg N per ha voor beweid grasland en 115 kg N per ha voor snijmaïs; Tabel 2). De hoogte van de gebruiksnormen zijn gebaseerd op het gemiddeld realiseren van 50 mg nitraat per liter (Schröder *et al.*, 2004). De gebruiksnormen voor dierlijke mest zijn gebaseerd op de norm voor de maximale gift aan dierlijke mest uit de Nitraatrichtlijn (maximaal 170 kg N per ha dierlijke mest of een derogatie voor een hogere gift zonder overschrijding van de nitraatnorm; Schröder *et al.*, 2009).
- In 2014 is de maximale gift aan graasdierenmest op bedrijven in de provincies Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg op zand- en lössgrond verlaagd van 250 kg N per ha tot 230 kg N per ha (derogatie). Het aandeel grasland op een bedrijf met derogatie is in 2014 verhoogd van 70 naar 80%.
- In 2015 is de stikstofgebruiksnorm voor snijmaïs met 20% gekort in Zand-zuid; er zijn echter nog geen gegevens beschikbaar van de nitraatconcentratie in het uitspoelingswater om de effectiviteit van deze maatregel te bepalen.
- Er is een verbod op het scheuren van grasland in het najaar vanaf 2006, omdat scheuren in het najaar leidt tot een hogere nitraatuitspoeling dan in het voorjaar (Velthof, 2005).
- Na snijmaïs is het verplicht om een vanggewas te telen vanaf 2006, omdat een geslaagde teelt van een vanggewas leidt tot een lagere nitraatuitspoeling (Schröder *et al.*, 2013).
- De periode waarin dierlijke mest mag worden toegediend, is verkort. De sinds 1997 toegestane uitrijdperiode van mest van 1 februari tot 1 september is in 2012 verkort tot de periode 15 februari tot 1 september.

De nitraatconcentratie in het bovenste grondwater van melkveebedrijven in de Zandregio neemt sterk af in de jaren negentig, tot gemiddeld ongeveer 50 mg nitraat per liter in 2003 (Figuur 30). In de periode 2004-2012 neemt de nitraatconcentratie licht af en sinds 2012 neemt de nitraatconcentratie iets toe.

De stikstofbemesting op LMM-melkveebedrijven in de Zandregio is bij implementatie van het nieuwe mestbeleid in 2006 gedaald. In de periode vanaf 2006 is de stikstofbemesting op melkveebedrijven eveneens licht gedaald (Prins *et al.*, 2016), maar minder sterk dan de aanscherping van gebruiksnormen voor grasland (30-50 kg N per ha; Tabel 2). Uit gegevens van de derogatiemonitor blijkt dat op zandgrond de stikstofgebruiksnorm op bedrijfsniveau niet volledig werd opgevuld in 2007 en 2008 (Tabel 13). Na de aanscherping van de stikstofgebruiksnormen in 2009 wordt de gebruiksruijmt op melkveebedrijven op zand wel bijna volledig benut (Tabel 13). Door de geringe verandering in stikstofbemesting zijn de stikstofoverschotten op de bodembalans op melkveebedrijven in de Zandregio in LMM niet significant veranderd in de periode 2006-2014 (Prins *et al.*, 2016). Ook op derogatiebedrijven nam de nitraatconcentratie in het water dat uitspoelt uit de wortelzone af in de periode 2007-2014, terwijl het stikstofoverschot niet afnam. Lukács *et al.* (2016) suggereren dat de afname van na-ijling van hogere stikstofoverschotten in het verleden een mogelijke oorzaak is voor de daling van de nitraatconcentratie zonder dalend stikstofoverschot. Verder zou de afname van beweiding een rol kunnen spelen bij de dalende nitraatconcentratie. De nitraatuitspoeling tijdens beweiding in de tweede helft van het groeiseizoen is relatief hoog, omdat de stikstof in urineplekken niet volledig door het gras kan worden opgenomen (Corré *et al.*, 2014).



---

De melkveehouderij past steeds meer tussenteelt met snijmaïs of akkerbouwgewassen toe, omdat herinzaai in het voorjaar verschillende nadelen heeft (zie tekstbox aan eind van dit hoofdstuk). Dit zou kunnen leiden tot een toename van de nitraatuitspoeling bij snijmaïs en akkerbouwgewassen op zandgrond, omdat de hoeveelheid stikstof die vrijkomt uit gescheurd grasland in het algemeen groter is dan de hoeveelheid stikstof die snijmaïs en akkerbouwgewassen kunnen opnemen. De dalende nitraatconcentraties op melkveebedrijven op zand laten echter zien dat de nitraatuitspoeling op zandgrond niet is toegenomen. Het mag echter niet worden uitgesloten dat de beoogde reductie van nitraatuitspoeling door de beperkingen van het tijdstip van scheuren van grasland lager is door de toename van tussenteelten met andere gewassen.

Er zijn geen monitoringgegevens beschikbaar om na te gaan wat het effect is geweest van de verplichte teelt van vanggewassen na snijmaïs op nitraatconcentratie op melkveebedrijven. In het algemeen wordt het vanggewas na de oogst van maïs in oktober gezaaid en is de stikstofopname door de korte groeidagen en lage temperatuur beperkt. Verschillen in weer tussen jaren leiden tot verschillen in stikstofopname van het vanggewas en daardoor tot verschillen in nitraatuitspoeling. Het potentiële effect van vanggewassen op nitraatuitspoeling is groot. Experimenteel onderzoek laat zien dat het zaaien van een vanggewas in de laatste week van september, na een vroege maïsoogst, kan leiden tot een halvering van de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater van zandgronden (Schröder *et al.*, 1996; 2013).

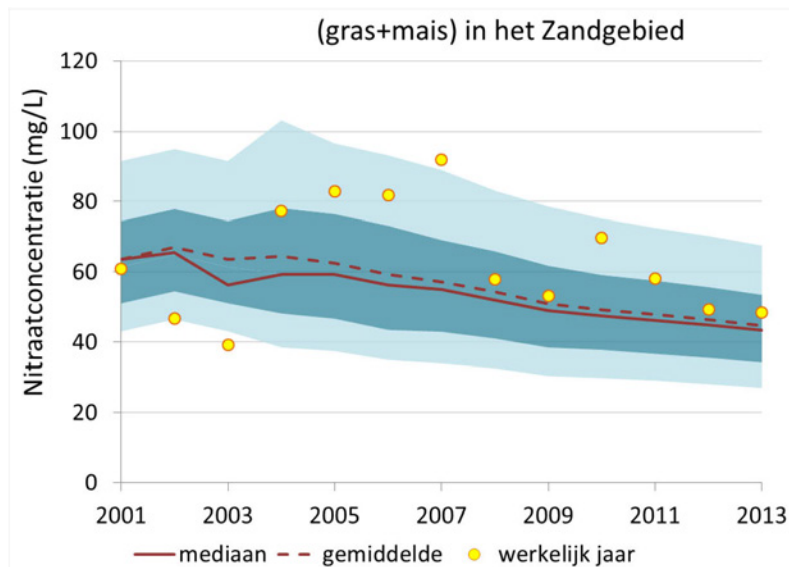
Groenendijk (2016) heeft berekeningen uitgevoerd met het STONE-model om de effecten van het weer op nitraatconcentratie in het bovenste grondwater te bepalen (Figuur 40). De nitraatconcentratie zonder weercorrectie fluctueert sterk; deze fluctuaties worden door het weer veroorzaakt. De voor weer gecorrigeerde berekende nitraatconcentraties dalen voor grasland en maïsland in de periode 2003-2013. Dit betekent dat de daling in gemeten nitraatconcentratie voor melkveehouderij in de Zandregio in de monitoring in LMM (Figuur 31) niet wordt veroorzaakt door veranderingen in het weer, maar door andere factoren. Naast mogelijke effecten van minder beweiding en de teelt van vanggewassen na maïs is er mogelijk ook sprake van afname van na-ijling van stikstofmineralisatie uit bemesting met dierlijke mest in het verleden (vooral in Zand-zuid) en uit veenresten in de bovengrond van zandgronden (vooral Zand-noord). Met het model STONE wordt voorspeld dat de nitraatconcentratie in het grondwater van zandgronden door deze na-ijlingseffecten de komende jaren nog geleidelijk zal dalen (Groenendijk, 2016). Indien de afname van de nitraatconcentratie in grondwater van melkveebedrijven op zandgrond is veroorzaakt door vanggewassen na maïs en door afname van na-ijling van hoge mestgiften in het verleden, dan is deze afname toe te schrijven aan maatregelen uit het mestbeleid. Een afname door na-ijling van afbraak van veenresten en minder beweiding is niet direct gerelateerd aan maatregelen uit het mestbeleid om nitraatuitspoeling te beperken. Het is niet exact aan te geven welke factor het grootste effect heeft op de dalende nitraatconcentratie, maar een deel van de daling in nitraatconcentratie in het bovenste water van grondwater zal veroorzaakt zijn door maatregelen uit het mestbeleid.

### 9.6.3 Nitraat in uitspoelingswater op akkerbouwbedrijven in de Zandregio

In deze paragraaf wordt nagegaan welke factoren, waaronder maatregelen uit het mestbeleid, de trends in nitraatconcentratie op akkerbouwbedrijven in de Zandregio hebben beïnvloed. Sinds de introductie van het nieuwe mestbeleid in 2006 zijn in het kader van het mestbeleid verschillende maatregelen genomen om de nitraatuitspoeling op akkerbouwbedrijven op zandgrond te beperken (Paragraaf 3.1):

- Er zijn in 2006 gebruiksnormen voor stikstof geïntroduceerd. De stikstofgebruiksnormen voor verschillende akkerbouwgewassen, waaronder consumptieaardappelen en suikerbieten, zijn sinds 2006 aangescherpt, onder andere in 2009. De hoogte van de gebruiksnormen is gebaseerd op het gemiddeld realiseren van 50 mg nitraat per liter (Schröder *et al.*, 2004). De gebruiksnormen voor dierlijke mest zijn gebaseerd op de norm voor de maximale dierlijke mestgift uit de Nitraatrichtlijn (maximaal 170 kg N per ha dierlijke mest).
- In 2015 zijn de stikstofgebruiksnormen voor uitspoelingsgevoelige gewassen in het zuidelijk zand- en lössgebied met 20% verlaagd, waaronder die voor aardappelen, suikerbieten en een groot aantal groentegewassen. Er zijn echter nog geen gegevens van nitraatconcentratie in het bovenste grondwater beschikbaar om de effectiviteit van deze maatregel te bepalen.

- De werkingscoëfficiënt van varkensdrijfmest is in 2014 verhoogd van 70% tot 80% in het gehele zand- en lössgebied. Deze maatregelen zullen vaak leiden tot minder gebruik van stikstofkunstmest.

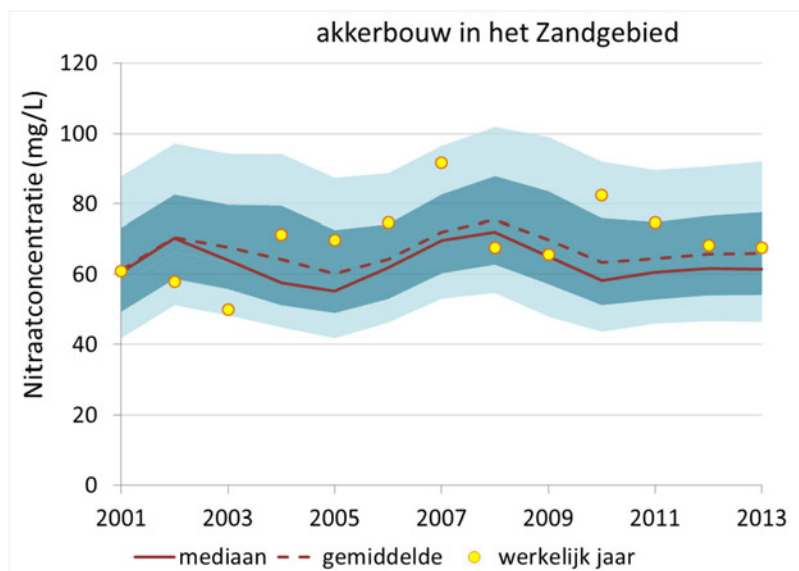


**Figuur 40** Verloop van de gemiddelde nitraatconcentratie in het bovenste grondwater van grasland en maïs op zandgrond, berekend met het model STONE, uitgaande van werkelijke weersgegevens per jaar en een methode waarbij gecorrigeerd is voor weereffecten. STONE is hiervoor 30 maal gedraaid met een 30-jarige weerreeks. Voor ieder jaar zijn 30 resultaten berekend met een van de weerjaren. Het gemiddelde, mediaan- en percentielwaarden zijn weergegeven. De gele punten geven berekende nitraatconcentraties aan bij het werkelijke weerjaar. De donkerblauwe geven de range tussen de 25- en 75-percentielwaarde en de lichtblauwe band tussen de 10- en 90-percentielwaarde (Groenendijk, 2016).

Bij akkerbouwbedrijven in de Zandregio neemt de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater af vanaf begin jaren negentig tot ongeveer 50 mg nitraat per liter in 2003/2004 (Figuur 30). Sinds 2003/2004 is er een stijgende trend in nitraatconcentratie in het bovenste grondwater van akkerbouwbedrijven in de Zandregio (Figuur 30). De gemiddelde nitraatconcentratie bij akkerbouwbedrijven in de Zandregio is toegenomen van gemiddeld 78 mg nitraat per liter in de periode 2008-2011 naar 86 mg per liter in de periode 2012-2015. De LMM-bedrijven laten een significante daling van de stikstofoverschotten zien voor akkerbouwbedrijven in de Zandregio in de periode 2006-2014 (gemiddeld met 5,8 kg N per ha per jaar in de periode 2006-2014; Prins *et al.*, 2016). Dit betekent dus dat de nitraatconcentratie stijgt in het bovenste grondwater van akkerbouwbedrijven in de Zandregio, terwijl de overschotten op deze bedrijven dalen.

Een nadere beschouwing van de akkerbouwbedrijven in de Zandregio in LMM laat zien dat de groep akkerbouwers in Zand-zuid in 2011 is uitgebreid. Dit heeft als effect dat het aandeel uitspoelingsgevoelige gronden is toegenomen in de groep akkerbouwbedrijven in de Zandregio van LMM. Dit heeft waarschijnlijk geresulteerd in een stijging van de gemiddelde nitraatconcentratie in het uitspoelingswater. Voorlopige resultaten van onderzoek van RIVM laten zien dat de voor steekproef en weer geïndexeerde nitraatconcentraties voor akkerbouwbedrijven de laatste jaren daalt; dit onderzoek wordt in 2017 gepubliceerd (Hooijboer, persoonlijke mededeling). Dit is in lijn met de dalende stikstofoverschotten op akkerbouwbedrijven in de Zandregio.

Er zijn berekeningen met het STONE-model uitgevoerd om de effecten van het weer op de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater van akkerbouwbedrijven te bepalen (Figuur 41). Uit deze berekeningen volgt dat de er geen duidelijk trend in nitraatconcentratie is indien er gecorrigeerd wordt voor het weer (Figuur 30). Verschillen in het weer tussen jaren hebben dus een effect op de gemeten nitraatconcentratie van LMM-akkerbouwbedrijven in de Zandregio.



**Figuur 41** Verloop van gemiddelde nitraatconcentraties in het bovenste grondwater van akkerbouw op zandgrond berekend met het model STONE, uitgaande van de werkelijke weersgegevens per jaar (in het geel en een methode waarbij gecorrigeerd is voor weereffecten). Zie voor Figuur 40 voor toelichting (Groenendijk, 2016).

#### 9.6.4 Stikstof en fosfaat in oppervlaktewater

In deze paragraaf wordt nagegaan welke factoren, waaronder maatregelen uit het mestbeleid, de trends in stikstof- en fosfaatconcentratie in het oppervlaktewater hebben beïnvloed. Sinds de introductie van het nieuwe mestbeleid in 2006 zijn in het kader van het mestbeleid verschillende maatregelen genomen om de stikstof- en fosfaat- uit- en afspoeling naar het oppervlaktewater te beperken (Paragraaf 3.1):

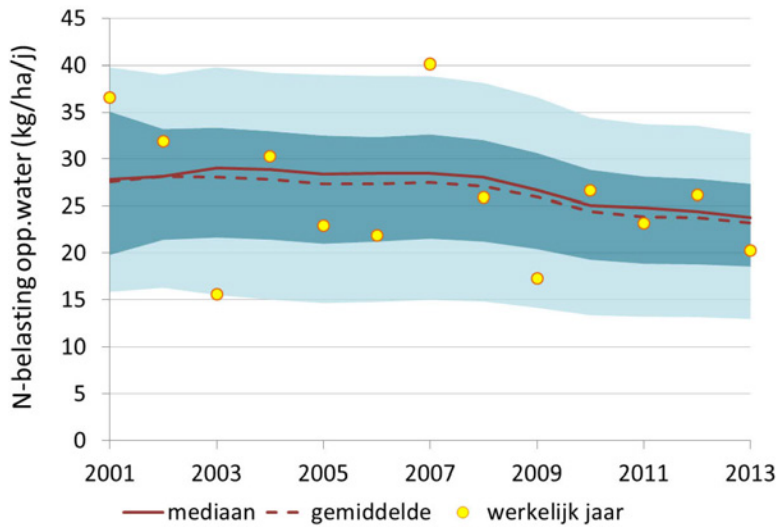
- Er zijn in 2006 gebruiksnormen voor stikstof en dierlijke mest geïntroduceerd. Een deel van de stikstofgebruiksnormen voor kleigrond is na 2006 aangescherpt, zoals die van aardappelen, maar de stikstofgebruiksnormen voor grasland op kleigrond en tarwe zijn in 2014 verhoogd.
- Er zijn in 2006 fosfaatgebruiksnormen ingevoerd. De fosfaatgebruiksnormen zijn na 2006 verschillende keren aangescherpt (Tabel 1).
- De periode dat toedienen van drijfmest op kleigrond is toegestaan is verkort (Tabel 4).

De berekening van de belasting van het oppervlaktewater met het model STONE laat een afname zien van de stikstof- en fosfaatbelasting uit de landbouw in de periode 2006-2016 (beleid gebaseerd op een gebruiksnormenstelsel) ten opzichte van 1998-2005 (MINAS); zie Tabel 29. Hierbij neemt de stikstof- en fosfaatbelasting bij zowel de melkveehouderij als de akkerbouw af. De monitoring van uitspoelingswater in veen en klei en oppervlaktewater laat in het algemeen inderdaad een dalende trend zien voor stikstofconcentraties en een dalende of stabiele concentratie voor fosfaatconcentraties:

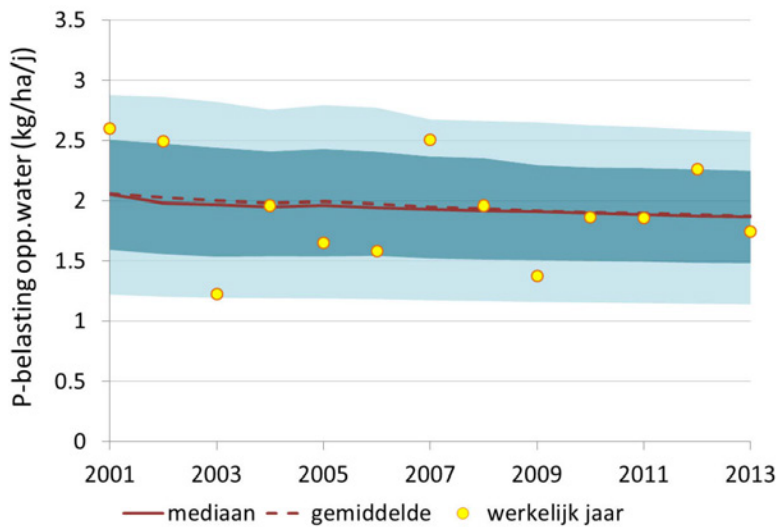
- De meerderheid van de MNLISO-locaties laat een neerwaartse trend in concentraties van N-totaal en P-totaal in het oppervlaktewater zien (Tabel 36).
- In de LMM-locaties in Kleiregio is de nitraatconcentratie iets afgenomen in de periode 2008-2011 ten opzichte van de periode 2012-2015.
- De nitraatconcentratie in de Veenregio in LMM blijft min of meer constant.
- De fosforconcentratie in bodemwater in LMM varieert tussen de jaren en vertoont de laatste tien jaar geen duidelijke trendmatige verandering. Ook zijn er de laatste jaren geen trendmatige veranderingen te zien in de concentratie van opgelost fosfor in het slotwater van de drie regio's.
- De wintergemiddelde nitraatconcentraties en de voor het zoutgehalte gecorrigeerde concentraties anorganisch stikstof (DIN) in de overgangswateren zijn vanaf begin jaren negentig gedaald.

Het weer heeft een groot effect op de stikstof- en fosfaatbelasting van het oppervlaktewater. De met STONE berekende voor het weer gecorrigeerde stikstof- en fosfaatbelasting van het oppervlaktewater

in de periode 2001-2013 laten een dalende trend zien (Figuur 42 en Figuur 43), die wordt veroorzaakt door dalende stikstof- en fosfaatoverschotten. Het is daarom waarschijnlijk dat de dalende trend in gemeten stikstof- en fosfaatconcentratie in het door landbouw beïnvloede oppervlaktewater voor een deel wordt veroorzaakt door de hierboven genoemde maatregelen uit het mestbeleid.



**Figuur 42** Verloop van gemiddelde stikstofbelasting van het oppervlaktewater berekend met het model STONE, uitgaande van het werkelijke weersgegevens per jaar en een methode waarbij gecorrigeerd is voor weerseffecten. Zie voor Figuur 40 voor een toelichting (Groenendijk, 2016).



**Figuur 43** Verloop van gemiddelde fosfaatbelasting van het oppervlaktewater berekend met het model STONE, uitgaande van het werkelijke weersgegevens per jaar en een methode waarbij gecorrigeerd is voor weerseffecten. Zie voor Figuur 40 voor een toelichting (Groenendijk, 2016).

## Scheuren van grasland

Vanaf 2006 is het verboden om grasland op zandgrond na 15 mei te scheuren, waardoor graslandvernieuwing in het najaar niet meer mogelijk is. Dit verbod is ingesteld, omdat scheuren van grasland later in het jaar tot een hoge stikstofmineralisatie leidt die niet meer kan worden benut in het jonge grasland en daardoor uitspoelt als nitraat naar het grondwater (Velthof, 2005). Als gevolg hiervan kan graslandvernieuwing op zandgrond nog enkel in het voorjaar plaatsvinden.

Vanuit de kennisgroep bodem van het project Vruchtbare Kringloop Achterhoek is begin december 2016 geïnventariseerd hoe veehouders omgaan met het scheurverbod (Van Eekeren, 2016). De 250 deelnemers aan Vruchtbare Kringloop zijn vijf vragen omtrent het scheurverbod voorgelegd. Er zijn 100 deelnemers van zowel zand- als kleigrond die de vragen hebben beantwoord. Op de vraag "*Wanneer heeft graslandvernieuwing de voorkeur?*" antwoordde 94% van de veehouders: "in het najaar". Problemen met graslandvernieuwing in het voorjaar zijn gerelateerd aan het verlies aan productie (83% van de veehouders), onkruidontwikkeling (64%) en kweekbestrijding (40%). Daarnaast gaven veehouders aan dat voorjaarsdroogte een groot risico is voor het slagen van de graslandvernieuwing. Op de vraag "*Hoe heeft u problemen met graslandvernieuwing in het voorjaar opgelost?*" antwoordde 24% van de veehouders dat ze minder graslandvernieuwing zijn gaan toepassen. Enkel 8% is graslandvernieuwing in het voorjaar gaan toepassen en 63% is graslandvernieuwing met een tussenteelt gaan toepassen, zodat grasland in het najaar kan worden ingezaaid. Van de 63 veehouders die graslandvernieuwing met tussenteelt toepassen, is de helft dit gaan doen nadat het scheurverbod is ingesteld in 2006. De helft van de veehouders deed dit voordien ook al. Uiteindelijk geeft 62% de voorkeur aan graslandvernieuwing in het najaar met gras op gras, en 36% graslandvernieuwing in het najaar met een tussenteelt van mais of een ander bouwlandgewas. Van de groep veehouders die minder graslandvernieuwing zijn gaan toepassen, zit een aantal met het probleem dat het grasland als blijvend grasland staat beschreven in het Gemeenschappelijke landbouwbeleid en graslandvernieuwing met een tussenteelt niet mogen toepassen.

Een inventarisatie van het landgebruik door Arets *et al.* (2015) bevestigt de trend dat er meer grasland in bouwland wordt omgezet. Daarnaast laten resultaten van het Bedrijfsinformatie Netwerk van Wageningen Economic Research zien dat het areaal dat jaarlijks wordt gescheurd voor herinzaai beperkt is in de periode 2006-2015, variërend van 0,9% van het graslandareaal in 2015 tot 2,5% in 2012. De regels om de nitraatuitspoeling uit gescheurd grasland te beperken, hebben geleid tot een toename van tussenteelt met een ander gewas (meestal maïs), waarbij grasland in het najaar wordt ingezaaid. De nitraatuitspoeling is hoger bij een tussenteelt dan bij geslaagde herinzaai in het voorjaar, omdat nieuw ingezaaid gras meer stikstof kan opnemen dan snijmaïs of akkerbouwgewas. De beoogde effectiviteit van het verbod van scheuren van grasland in het najaar om nitraatuitspoeling te verminderen, is lager door de toename van tussenteelt. Daarnaast heeft de tussenteelt van snijmaïs of een ander bouwlandgewas als nadeel dat er extra organische stof verloren gaat en dat de bodembiodiversiteit terugloopt. Dit kost enerzijds stikstofleverend vermogen van de bodem en ook extra stikstof voor opbouw van een nieuwe graszode, wat de stikstofbenutting van een bedrijf verlaagt. Dit in combinatie met slechtere kweekbestrijding zorgt ervoor dat mogelijk in de toekomst weer sneller het grasland moet worden vernieuwd met alle gevolgen voor nitraatuitspoeling, organische stof opbouw, stikstofbenutting en bodembiodiversiteit.

## 9.7 Sulfaatconcentratie in grond- en oppervlaktewater

Het gebruik van zwavelhoudende meststoffen zoals spuiwater, gips en met zwavelzuur aangezuurde mest kan leiden tot uitspoeling van sulfaat. De Kaderrichtlijnwater en Grondwaterrichtlijn gaan uit van het "stand-still principe" (behalen en behouden van een goede toestand van de grondwaterlichamen) en een ombuiging van significant stijgende trends. Het op grote schaal toepassen van zwavelhoudende afval- of reststoffen die als meststof mogen worden toegepast, kan leiden tot een ongewenste stijging van de sulfaatconcentratie in het grondwater en het oppervlaktewater (CDM, 2014). De staatssecretaris van EZ heeft aangegeven dat zwavelconcentraties in grond- en oppervlaktewater zullen worden gemonitord, zodat – indien milieukundig nodig – maatregelen kunnen worden genomen (ministerie van EZ, 2016a). De staatssecretaris geeft hierbij aan dat de monitoring wordt betrokken bij de Evaluatie van de Meststoffenwet. In deze paragraaf wordt ingegaan op de sulfaatconcentratie in grond- en oppervlaktewater op basis van de studie van Fraters en De Goffau (2014).

Er zijn duidelijke verschillen in sulfaatconcentraties in grond- en oppervlaktewater van landbouwbedrijven tussen regio's en bedrijfstypen (Tabel 39 en Tabel 40; Fraters en De Goffau, 2014). De concentraties zijn lager in de Zand- en lössregio's dan in de Klei- en Veenregio's. Sulfaatconcentraties in de Zand- en Lössregio zijn meestal lager dan 50 mg per liter en bijna altijd lager dan 150 mg per liter.

In de Kleiregio (mediaan is ca. 125 mg per liter) en Veenregio (mediaan is ca. 150 mg per liter) zijn de sulfaatconcentraties van nature hoger door veenafbraak en mariene afzettingen, met uitschieters tot boven de 500 mg per liter. In de Zandregio wordt de hoogste sulfaatconcentratie gemeten bij bedrijven met hokdieren (Tabel 40). Verschillen in sulfaatconcentraties tussen watertypen per regio lijken over het algemeen klein en niet significant, met uitzondering van slotwater, dat meestal een lagere sulfaatconcentratie heeft dan de andere watertypen.

De sulfaatconcentratie in het grondwater onder landbouwgrond neemt toe met de diepte, met uitzondering in de Veenregio, waar de concentratie in de watervoerende lagen onder het veenpakket veel lager is dan in het veenpakket (Fraters en De Goffau, 2014). De sulfaatconcentratie in de diepe watervoerende laag onder het kleipakket is iets hoger dan die boven in het kleipakket, echter de ondiepe watervoerende laag heeft juist een duidelijk lager concentratie. De reden voor dit verschil is onduidelijk. De toename in concentratie met de diepte in de Zandregio, die ook voorkomt onder natuur, weerspiegelt waarschijnlijk de afname van de zwaveldepositie in de tijd (PBL, 2014; Boumans *et al.*, 2012) en de daarmee samenhangende afname van de sulfaatconcentratie in het bovenste grondwater.

Er kunnen nog geen uitspraken worden gedaan over trends in sulfaatconcentraties in de Klei- en Veenregio's. De sulfaatconcentraties in water van de Zand- en Lössregio's zijn meestal lager dan de milieukwaliteitsnormen. In de Zandregio is de sulfaatconcentratie in het bovenste grondwater in de afgelopen 20-25 jaar gedaald. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de afname van emissies en depositie van zwavel (Fraters en De Goffau, 2014). Er zou nagegaan moeten worden of er verschillen in sulfaatconcentraties binnen de genoemde grondsoortregio's bestaan en wat de bronnen van sulfaat in grond- en oppervlaktewater zijn. Met name het water in de Klei- en Veenregio wordt beïnvloed door mariene afzettingen en afbraak van veen.

**Tabel 39** Sulfaatconcentraties ( $\text{mg L}^{-1}$  als  $\text{SO}_4$ ) karakteristieken en aantal waarnemingen<sup>1</sup> per regio en watertype<sup>2</sup> (gehele meetperiode) (Bron: Fraters en De Goffau (2014)).

Regio	wt <sup>2</sup>	25p.	Mediaan	Gemiddeld <sup>3</sup>	75p.	Aantal
Zandregio	bv	23	47	47 ± 10	57	19
	dr	36	49	58 ± 10	69	274
	gd	34	46	54 ± 10	62	1885
	sl	26	41	48 ± 10	63	520
Lössregio	bv	25	31	52 ± 6	44	310
	gd	23	31	42 ± 15	50	59
Kleiregio	dr	78	126	189 ± 7	213	752
	gd	56	96	194 ± 11	226	380
	sl	47	81	127 ± 9	138	1035
Veenregio	gd	67	142	186 ± 7	237	382
	gp	75	169	178 ± 22	286	42
	sl	37	62	89 ± 9	103	540

<sup>1</sup> Karakteristieken zijn: 25-percentielwaarde (25p; dit is de concentratie waarvoor geldt dat 25% van de waarnemingen een concentratie lager of gelijk heeft aan deze concentratie), mediaan (is 50-percentiel), gemiddelde en 75-percentiel (75p). Een waarneming is de gemiddelde sulfaatconcentratie van alle individuele monsters per watertype per bedrijf per jaar.

<sup>2</sup> Watertypen (wt) zijn: bv = bodemvocht, dr = drainwater, gd = grondwater, gp = greppelwater en sl = slotwater.

<sup>3</sup> Gemiddelde en standaardfout. Het 95%-betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde is ongeveer gelijk aan het gemiddelde ± 2 \* de standaardfout. Voorbeeld, 95%-bthi voor grondwater (gd) in de zandregio is 34-74  $\text{mg L}^{-1}$  ( $54 \pm 2 * 10$ ). Aangezien het gemiddelde van alle andere watertypen in de Zand- en Lössregio binnen dit 95%-bthi vallen, zijn ze niet significant verschillend.

**Tabel 40** Sulfaatconcentratie ( $\text{mg L}^{-1}$  als  $\text{SO}_4$ ) in water op landbouwbedrijven per bedrijfstype per regio voor uitspoeling en slootwater in de winter en de zomer; gemiddelde en standaardfout voor de periode 2007-2010 (landbouwpraktijkjaren) (Bron: Fraters en De Goffau (2014)).

Regio <sup>1</sup>	Watertype	Akkerbouw	Melkvee	Hokdier	Overig dier
Zand	Uitspoeling	48 ±2,4	48 ±2,7	62 ±4,1	52 ±3,4
	Sloot – winter	43 ±3,6	49 ±4,3	87 ±9,7	56 ±6,7
	Sloot – zomer	33 ±4,0	42 ±5,0	82 ± 12	47 ±7,6
Löss	Uitspoeling	45 ±5,4	36 ±7,3	–	43 ±8,6
Klei	Uitspoeling	190 ± 15	146 ± 18	–	111 ± 28
	Sloot – winter	156 ± 13	135 ± 16	–	76 ± 23
	Sloot – zomer	130 ± 11	86 ± 14	–	57 ± 21
Veen	Uitspoeling	–	178 ± 23	–	–
	Greppel	–	168 ± 22	–	–
	Sloot – winter	–	104 ± 24	–	–
	Sloot – zomer	–	53 ± 24	–	–

<sup>1</sup> In de veenregio komen in het basismeetnet alleen melkveebedrijven voor.

## 9.8 Belangrijkste bevindingen

- In de Zandregio van LMM nam de gemiddelde nitraatconcentratie in uitspoelingswater af: van 63 mg per liter in de periode 2008-2011 tot 54 mg per liter in periode 2012-2015. Op melkveebedrijven nam de nitraatconcentratie in de Zandregio af van gemiddeld 46 mg nitraat per liter in 2008-2011 naar 40 mg per liter 2012-2015 en op akkerbouwbedrijven steeg de nitraatconcentratie van gemiddeld 78 mg nitraat per liter in 2008-2011 naar 86 mg per liter 2012-2015.
- Het aantal bedrijven in de Zandregio met een bedrijfsgemiddelde nitraatconcentratie in uitspoelingswater hoger dan 50 mg nitraat per liter is afgenomen van 51% in de periode 2008-2011 tot 46% in de periode 2012-2015.
- De nitraatconcentratie in het bovenste grondwater is hoger in Zand-zuid (75-80 mg nitraat per liter in de laatste jaren) dan in Zand-midden en Zand-noord (lager dan 50 mg nitraat per liter). Deze verschillen in nitraatconcentratie tussen de drie zandgebieden zijn voor een groot deel te verklaren uit de verdeling van de grondwatertrappen en grondsoorten die voorkomen (relatief meer uitspoelingsgevoelige zandgronden in Zand-zuid) en omdat het aandeel grasland in Zand-zuid lager is dan in de andere zandgebieden (de uitspoeling uit grasland is lager dan uit bouwland).
- In de Kleiregio nam de gemiddelde nitraatconcentratie in uitspoelingswater iets af van 25 mg per liter in de periode 2008-2011 tot 19 mg per liter in periode 2012-2015.
- De nitraatconcentraties in bodemvocht in de Lössregio laat een dalende trend zien en nadert 60 mg nitraat per liter in 2015.
- De nitraatconcentratie in het uitspoelingswater in de Veenregio (8 mg nitraat per liter in de periode 2012-2015) is constant gebleven ten opzichte van de periode 2008-2011.
- De nitraatconcentraties in uitspoelingswater stijgen de laatste jaren (2012-2015) licht in de Zand-, Klei- en Veenregio.
- In bedrijven met een derogatie lag in 2014 de gemiddelde nitraatconcentratie in het uitspoelingswater op 40 mg per liter in de Zandregio, 51 mg per liter Lössregio, 15 mg per liter in de Kleiregio en 9,5 mg per liter in de Veenregio.
- In LMM zijn geen gespecialiseerde groentebedrijven opgenomen. In een project uitgevoerd in 2007-2010 bleek dat de mediaan van de nitraatconcentratie onder vollegrondsgroenten in Zand-zuid bijna twee keer zo hoog was als de nitraatconcentratie onder akkerbouwbedrijven in hetzelfde gebied.
- In de periode 2012-2014 werd de EU-norm van 50 mg per liter voor nitraat overschreden in 13% van de grondwatermeetpunten in landbouwgebieden op een diepte van 5-15 m.
- In 5% van de meetpunten op een diepte van 15-30 m in landbouwgebieden in de Zandregio werd de EU-norm voor nitraat overschreden in de periode 2012-2014. In jong grondwater (minder dan 25 jaar) op zand- en lössgrond (in het oosten en het zuiden van Nederland) worden soms hoge nitraatconcentraties (> 50 mg/l) aangetroffen.

- De concentraties van N-totaal en P-totaal dalen in het oppervlaktewater in de door landbouw beïnvloede wateren (MNLISO).
- Het aantal meetlocaties in MNLISO dat aan de door waterschappen gehanteerde waterkwaliteitseisen voldoet voor N-totaal varieert sterk per jaar en wordt beïnvloed door de hoeveelheid neerslag. In de jaren 2011 en 2014 (met een natte zomer) voldeed 36-37% van de meetlocaties aan de norm, in 2014 40% en in 2013 (droge zomer) 52%. Voor P-totaal voldoet ongeveer de helft van de locaties aan de door waterschappen gehanteerde waterkwaliteitseisen (variërend tussen de 46% in 2012 en 2014 en 59% in 2013).
- De wintergemiddelde nitraatconcentraties in de overgangswateren zijn vanaf begin jaren negentig gedaald. In de periode 2008-2011 was de nitraatconcentratie lager dan 10 mg per liter in 47% van de meetpunten; in de periode 2012-2014 is de nitraatconcentratie afgenomen en was in 60% van de meetpunten lager dan 10 mg per liter. De nitraatconcentraties in de kustwateren en open zee zijn stabiel en lager dan 10 mg per liter.
- Op melkveebedrijven nam de nitraatconcentratie in het uitspoelingswater in de Zandregio van LMM af in de periode 2007-2012, terwijl het stikstofoverschot op de bodembalans niet afnam. De aanscherpingen van de gebruiksnorm hebben niet geleid tot een daling van het stikstofoverschot, mogelijk doordat de gebruikruimte voor stikstof niet volledig werd benut op melkveebedrijven in de periode voor 2009. Modelberekeningen laten zien dat de daling in nitraatconcentratie voor melkveehouderij op zandgrond in de monitoring in LMM niet zijn veroorzaakt door veranderingen in het weer. Afname van na-ijling van stikstofmineralisatie uit bemesting met dierlijke mest in het verleden en uit organische stof (veenresten) in de bodem en afname van beweiding zijn mogelijke oorzaken voor de daling van de nitraatconcentratie in het grondwater van melkveehouderijbedrijven zonder dat het stikstofoverschot daalt.
- Er zijn indicaties dat het verbod op het scheuren van grasland in het voorjaar heeft geleid tot een toename van tussenteelten, vaak snijmaïs, op melkveebedrijven. De dalende nitraatconcentraties op melkveebedrijven op zand laten zien dat een mogelijke toename van wisselbouw van grasland met snijmaïs gemiddeld niet heeft geleid tot een hogere nitraatuitspoeling op zandgrond. Het mag echter niet worden uitgesloten dat de beoogde reductie van nitraatuitspoeling door de beperkingen aan het tijdstip van scheuren van grasland lager is door de toename van tussenteelten met andere gewassen.
- De nitraatconcentratie in het bovenste grondwater van akkerbouwbedrijven in de Zandregio stijgen iets, terwijl de stikstofoverschotten dalen. De nitraatconcentratie op akkerbouwbedrijven in de Zandregio stijgt doordat het aantal LMM-akkerbouwbedrijven in Zand-zuid is toegenomen. Hierdoor neemt het aandeel uitspoelingsgevoelige gronden op akkerbouwbedrijven toe. Modelberekeningen laten zien dat de nitraatconcentratie in uitspoelingswater voor akkerbouw op zandgrond min of meer stabiel is indien wordt gecorrigeerd voor weer.
- Modelberekeningen laten zien dat de daling van de stikstof- en fosfaatbelasting van het oppervlaktewater niet door veranderingen in weer zijn veroorzaakt. De dalende trend in stikstof- en fosfaatconcentraties zullen (deels) zijn veroorzaakt door maatregelen uit het mestbeleid, zoals de gebruiksnormen van stikstof, fosfaat en dierlijke mest en uitrijdperioden voor het toedienen van mest.
- In de Klei- en Veenregio zijn de sulfaatconcentraties in grond- en oppervlaktewater vaak hoger dan de milieukwaliteitsnormen. De sulfaatconcentratie van water in deze regio's wordt beïnvloed door mariene afzettingen en veenafbraak. Er kunnen geen uitspraken worden gedaan over trends in sulfaatconcentraties in de Klei- en Veenregio. De sulfaatconcentraties in water van de Zand- en Lössregio zijn meestal lager dan de milieukwaliteitsnormen. In de zandregio is de sulfaatconcentratie in het bovenste grondwater in de afgelopen 20-25 jaar gedaald. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de afname van emissies en depositie van zwavel in deze periode. Het is niet bekend welk deel van het sulfaat in grond- en oppervlaktewater afkomstig is van de landbouw in de verschillende regio's.



---

# 10 Kosten en baten van mestafzet

## 10.1 Methode

Voor het in beeld brengen van de kosten en/of baten van de mestafzet zijn per sector de brutokosten en baten van het mestbeleid berekend (De Koeijer *et al.*, 2016). In de brutokosten en baten is geen rekening gehouden met het feit dat er ook zonder mestbeleid kosten en baten zijn van de afzet van mest. Deze kosten zijn in beeld gebracht op basis van de omvang van de mestafzetkosten voordat het mestbeleid in de jaren tachtig werd ingevoerd. Door de brutokosten van de mestafzet te corrigeren voor de mestafzetkosten van voor de invoering van het mestbeleid wordt een schatting gegeven van de netto-mestafzetkosten (De Koeijer *et al.*, 2016).

Het is de vraag in hoeverre de zo berekende nettokosten van het mestbeleid afwijken van de werkelijke kosten van het mestbeleid. Zo zouden de mestafzetprijzen bij huidige afschaffing van het mestbeleid op een ander niveau kunnen liggen en zouden tevens de hoeveelheden af te voeren mest sterk kunnen afwijken van de hoeveelheid mest die voor invoering van het mestbeleid van veehouderijbedrijven werd afgevoerd. Daarnaast zou ook het optimale bouwplan en de bijbehorende bedrijfsvoering in de situatie zonder mestbeleid kunnen verschillen van de huidige bedrijfsvoering. Een betere schatting van de kosten van het mestbeleid zou dan ook kunnen worden verkregen op basis van een sectoranalyse door optimalisatie van het saldo voor zowel de situatie met en zonder mestbeleid. Echter, omdat hiervoor nieuwe modelberekeningen nodig zijn, kon deze analyse in deze evaluatie niet worden uitgevoerd.

Voor het berekenen van de brutokosten en -baten worden per sector de volgende kosten en baten meegenomen<sup>13</sup>:

- *Rundveehouderij*: mestafzetkosten van rundvee, vleeskalveren en overige graasdieren;
- *Varkenshouderij*: mestafzetkosten van vleesvarkens en fokvarkens;
- *Pluimveehouderij*: mestafzetkosten van pluimvee en van overige hokdieren;
- *Akkerbouw*: vergoeding voor plaatsingsruimte mest en besparing kunstmestkosten voor de akkerbouw, de extensieve veehouderij en de tuinbouw die mest aanvoeren;
- *Glastuinbouw*: Eventuele baten zijn hier zo klein dat deze buiten beschouwing zijn gelaten.

De brutokosten en baten zijn op basis van beschikbare gegevens in beeld gebracht voor het jaar 2013. De brutokosten bestaan uit de kosten voor de afvoer van mest. De baten bestaan uit de verkregen vergoeding voor het beschikbaar stellen van plaatsingsruimte voor dierlijke mest en daarnaast uit de besparing op kosten voor kunstmest die de aangevoerde dierlijke mest oplevert. Daarnaast zijn de verwachte kosten voor het jaar 2015 in beeld gebracht. Deze wijken af van die van 2013 door een sterke stijging van de mestafzetprijzen in 2015 (www.DCA.nl, 2015). Deze stijging is het gevolg van de toegenomen productie van rundveemest en van de afgenomen plaatsingsruimte voor mest door de aanscherping van de gebruiksnormen. De kosten en baten van de afzet van mest zonder mestbeleid worden op basis van Luesink (1987) afzonderlijk per sector in beeld gebracht. De nettokosten en baten van het mestbeleid worden per sector berekend op basis van het verschil tussen de brutokosten en baten van het mestbeleid en de geschatte kosten en baten van mestafzet zonder mestbeleid.

---

<sup>13</sup> De kosten met betrekking tot mestopslag, administratiekosten en emissiearm uitrijden en emissiearme stallen waren niet beschikbaar en zijn daarom buiten beschouwing gelaten.

## 10.2 Brutokosten van mestafzet in 2013

Met de gemiddelde prijzen uit het Bedrijveninformatienet van het Wageningen Economic Research over het jaar 2013 kostte het afzetten van het berekende aanbod van dierlijke mest de veehouders 277 miljoen euro (Tabel 41). Daarvan was 56% voor de afzet van varkensmest, 25% voor graasdiermest, 14% voor vleeskalverdrijfmest en 6% voor de afzet van de mest van pluimvee en overige hokdieren.

**Tabel 41** Kosten van mestafvoer naar mestsoort in 2013 (inclusief btw) (De Koeijer et al., 2015).

	Mestafvoer (miljoen ton)	Afzetprijs (euro/ton)	Totale kosten (miljoen euro)
Rundveehouderij			108
• Rundvee	10	6	66
• Vleeskalveren	3	15	38
• Overige graasdieren	1	6	4
Varkenshouderij			154
• Vleesvarkens	6	15	87
• Fokvarkens	5	15	67
Pluimveehouderij			15
• Pluimvee	1	10	13
• Overige hokdieren	0	10	2
Totaal/gemiddeld	25	11	277

Bron: Mestafvoer 2013 of basisberekening met het model MAMBO: prijs af boerderij Bedrijveninformatienet 2013.

## 10.3 Brutobaten van mestafzet in 2013

### 10.3.1 Afzetruimte mest

Akkerbouwers en extensieve veehouders ontvangen veelal geld voor de aanvoer van mest. Door het toegenomen aanbod van mest op de mestmarkt is er vraag ontstaan naar afzetruimte voor dierlijke mest. Hierdoor hoeft een akkerbouwer niet meer te betalen voor de mest, maar krijgt hij geld toe. Dit verschilt per mestsoort. Mest van graasdieren wordt veelal om niet geleverd, pluimveemest wordt in Nederland vrijwel niet meer afgezet (wordt verbrand of geëxporteerd) en voor varkensmest is 'geld toe' de regel.

Bij een afzetprijs van gemiddeld 14,80 euro per ton (Bron: Bedrijveninformatienet, 2013), distributietarieven over korte afstand van 4 euro (Broens et al., 2012) en over lange afstand (gemiddeld 100 km) van gemiddeld 10 euro per ton (Horne et al., 2009), komt dat er globaal op neer dat een akkerbouwer in 2013 in of nabij overschotgebieden circa 11 euro per ton varkensdrijfmest toe krijgt en een akkerbouwer in verder weggelegen tekortgebieden gemiddeld 5 euro per ton varkensdrijfmest.

Volgens de berekeningen met MAMBO werd er in 2013 2 miljoen ton varkensdrijfmest over korte afstand vervoerd en 4 miljoen ton over lange afstand. Van de 277 miljoen euro die veehouders in 2013 betaalden om van hun mest af te komen, werd dus ongeveer 44 miljoen euro betaald aan akkerbouwers en extensieve veehouders om van hun gebruikruimte gebruik te mogen maken.

### 10.3.2 Besparing kunstmestkosten

In de mest die akkerbouwers en extensieve veehouders aanvoeren, zitten mineralen en organische stof. Die mineralen en organische stof krijgen de afnemers van mest voor niets geleverd. Hiertegenover staat dat dierlijke mest hogere kosten voor aanwenden en opslag heeft dan kunstmest. Ook is er een groter risico op structuurbederf dan bij het aanwenden van kunstmest, doordat dierlijke

mest aangewend wordt met zware machines. Verder is de mineraleninhoud van dierlijke mest niet altijd goed bekend en de stikstofwerking minder zeker dan kunstmest, waardoor het gebruik van dierlijke mest een groter risico op lagere gewasopbrengsten of kwaliteitsverlies kent dan het gebruik van kunstmest.

Bij de berekening van de baten is ervan uitgegaan dat de waarde van de sporenelementen, kalk, magnesium en organische stof in dierlijke mest gelijk is aan de extra kosten en de extra risico's door het gebruik van dierlijke mest in plaats van kunstmest (De Koeijer *et al.*, 2016). Daarbovenop besparen de afnemers van dierlijke mest de kosten van kunstmest van stikstof, fosfaat en kali. Tabel 42 presenteert de hoeveelheden stikstof, fosfaat en kali in de door de akkerbouwers, extensieve veehouders en opengrondtuinders aangevoerde mest, de kunstmestprijzen van de nutriënten en de totale besparing op de aankoop van kunstmest in 2013. Bij de berekening van de besparingen zijn daarnaast de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- niet alle stikstof in dierlijke mest werkt even goed werkt als stikstof uit kunstmest: die werking is gesteld op 60%;
- 20% van de fosfaat uit dierlijke mest en 50% van de kali uit dierlijke mest wordt boven de landbouwkundige adviezen gegeven; aan deze fosfaat en kalium wordt geen waarde toegekend. In 2013 had van de 45 miljoen kg fosfaat dus 9 miljoen kg geen waarde en bij kali 58 miljoen kg. Doordat akkerbouw, extensieve veehouderij- en opengrondtuinbouwbedrijven niet hoefden te betalen voor stikstof, fosfaat en kali in dierlijke mest werd 137 miljoen euro aan kunstmestkosten uitgespaard in 2013 (Tabel 42).

**Tabel 42** Aanvoer van mineralen uit dierlijke mest op landbouwbedrijven en de berekende economische waarde voor 2013 (De Koeijer *et al.*, 2015).

	Aanvoer (miljoen kg)	Werking	Correctie bemestings- advies	Prijs kunstmest (euro/kg)	Besparing (miljoen euro)
Stikstof	101	0,6	0%	1,04	63
Fosfaat	45	1,0	20%	1,02	37
Kali	116	1,0	50%	0,62	37
Totaal					137

Bron: Mestaanvoer 2013 volgens berekening met het model MAMBO; prijs kunstmest: prijzenstatistiek LEI ([www.agrimatie.nl](http://www.agrimatie.nl)).

### 10.3.3 Totale baten voor de landbouwsector

Naast de besparing aan kunstmest met 137 miljoen Euro door de akkerbouw, extensieve veehouderij- en opengrondtuinbouwbedrijven waren er inkomsten ter grootte van 44 miljoen euro voor het beschikbaar stellen van plaatsingsruimte voor dierlijke mest. De totale baten voor de akkerbouw-, extensieve veehouderij- en tuinbouwbedrijven bedragen dan 181 miljoen euro. Hiervan is volgens berekeningen ongeveer 50 miljoen euro ten behoeve van de extensieve veehouderij, aangezien 28% van de bedrijfsvreemde mest op grasland wordt afgezet.

## 10.4 Brutokosten van mestafzet in 2015

Sinds 2012 is de productie van rundveemest gestegen. Hierdoor is de aanvoer op de mestmarkt toegenomen. Tegelijkertijd zijn de gebruiksnormen aangescherpt waardoor de afzetruimte is afgenomen. Hierdoor zijn, op basis van de beschikbare mestprijzen van DCA voor 2015 (voor de weken 31 tot en met 41), de mestafzetprijzen voor varkens en rundvee toegenomen met gemiddeld 3 euro per ton en voor pluimvee met 6 euro per ton ten opzichte van 2012. Omdat pluimveemest voor ongeveer de helft op contractbasis wordt afgevoerd, is gerekend met een prijsstijging die de helft is van de vrije markt prijs over lange afstand. Daarom is gerekend met prijzen voor de afzet van mest die 3 euro per ton mest hoger zijn dan de Informatienetprijzen van het jaar 2012. De berekende bruto-mestafzetkosten in 2015 zijn dan 386 miljoen euro (Tabel 43).

**Tabel 43** Verwachte brutokosten van mestafvoer naar mestsoort in 2015 (inclusief btw)  
(De Koeijer et al., 2015).<sup>1, 2</sup>

	Mestafvoer (miljoen ton)	Afzetprijs (euro/ton)	Totale kosten (miljoen euro)
Rundveehouderij			176
• Rundvee	12	11	125
• Vleeskalveren	3	15	39
• Overige graasdieren	1	11	12
Varkenshouderij			185
• Vleesvarkens	6	18	105
• Fokvarkens	5	18	80
Pluimveehouderij			25
• Pluimvee	1	17	22
• Overige hokdieren	0	17	3
Totaal/gemiddeld	27	14	386

Bron: Mestafvoer 2015 volgens berekening met het model MAMBO: prijs af boerderij Bedrijveninformatienet 2012 + ontwikkeling DCA-mestnoteringen.

<sup>1</sup> Cijfers voor mestafvoer en afzetprijs zijn afgerond.

<sup>2</sup> Door afronding van cijfers van mestafvoer en afzetprijs zijn de totale kosten in deze tabel niet gelijk aan het product van mestafvoer en afzetprijs (De Koeijer, persoonlijke mededeling).

#### 10.4.1 Bruto baten in 2015

De hogere mestafzetkosten per ton mest van 2015 ten opzichte van 2013 komen vrijwel direct ten goede aan de afnemers van de mest. Bij een afzetprijs van gemiddeld 18 euro per ton, distributietarieven over korte afstand van 4 euro (Broens et al., 2012) en over lange afstand (gemiddeld 100 km) van gemiddeld 10 euro per ton (Horne et al., 2009), komt dat er globaal op neer dat een akkerbouwer in 2015 in of nabij overschotgebieden 14 euro per ton varkensdrijfmest toe krijgt en een akkerbouwer wat verder weg gemiddeld 8 euro per ton varkensdrijfmest.

Bij een afzetprijs van gemiddeld 11 euro per ton voor rundveemest, komt dat er globaal op neer dat een akkerbouwer in 2015 in of nabij overschotgebieden 7 euro per ton rundveedrijfmest toe krijgt en een akkerbouwer wat verder weg, gemiddeld 1 euro per ton rundveedrijfmest.

Volgens berekeningen met MAMBO wordt er in 2015 circa 2 miljoen ton varkensdrijfmest over korte afstand vervoerd en 3 miljoen ton over lange afstand; van rundveemest waren die hoeveelheden respectievelijk 6 en 3 miljoen ton. Van de berekende 386 miljoen euro die veehouders in 2015 betalen om van hun mest af te komen, wordt dan ongeveer 95 miljoen euro betaald aan akkerbouwers, opengrondtuinders en extensieve veehouders om van hun gebruiksruimte gebruik te mogen maken.

De besparing op de kunstmestkosten zal in 2015 vrijwel gelijk zijn aan die in 2013. Er wordt wat minder dierlijke mest afgezet, maar dat wordt gecompenseerd doordat de efficiëntie toeneemt. De totale baten zijn dan volgens berekeningen in 2015 167 miljoen voor de akkerbouw- en tuinbouwsector en 65 miljoen voor de extensieve veehouderij.

#### 10.4.2 Nettokosten en baten voor de landbouwsector

Ook zonder mestbeleid waren er kosten en baten als gevolg van de afzet van mest. In 1987 dienden de boeren zich voor het eerst te houden aan maximale hoeveelheden mest die ze op hun land mochten aanwenden. In Luesink (1987) is berekend hoeveel mest de boeren afzetten zonder die regelgeving. Op basis van de resultaten van Luesink (1997) schatten De Koeijer et al. (2016) dat de baten voor de akkerbouw, tuinbouw en extensieve veehouderij zonder mestbeleid op 5 miljoen euro uitkomen. Tabel 36 geeft een overzicht van de nettokosten en baten van het mestbeleid voor de veehouderijsectoren en de akkerbouw. De totale nettojaarkosten voor de landbouw voor mestafzet bedragen in 2013 101 miljoen euro en in 2015 159 miljoen euro. In 2015 bedragen de kosten voor de veehouderijsectoren 386 miljoen euro en de baten voor de akkerbouw, extensieve veehouderij en tuinbouw 227 miljoen euro.

**Tabel 44** Kosten en baten met en zonder mestbeleid voor 2013 en 2015 (miljoen euro)  
(De Koeijer et al., 2015).

	Bruto kosten 2013	Bruto kosten 2015	Kosten zonder mestbeleid	Netto kosten 2013	Netto kosten 2015
Rundveehouderij	108	176	0	108	176
Varkenshouderij	154	185	0	154	185
Pluimveehouderij	15	25	0	15	25
Akkerbouw <sup>1</sup>	-181 <sup>2</sup>	-232	-5	-176	-227
Totaal	96	154	-5	101	159

<sup>1</sup> Inclusief tuinbouw en extensieve veehouderij.

<sup>2</sup> Negatieve kosten zijn baten.

## 10.5 Belangrijkste bevindingen

- Het afzetten van dierlijke mest kostte de veehouders 277 miljoen euro in 2013. Daarvan was 56% voor de afzet van varkensmest, 25% voor graasdiermest, 14% voor vleeskalverdrijfmest en 6% voor de afzet van de mest van pluimvee en overige hokdieren. De bruto-mestafzetkosten in 2015 zijn berekend op 386 miljoen euro. Dit is veel hoger dan in 2013, omdat de productie van rundveemest is gestegen en de gebruiksnormen zijn aangescherpt.
- Van de 277 miljoen euro die veehouders in 2013 betaalden om van hun mest af te komen, werd ongeveer 44 miljoen euro betaald aan akkerbouwers en extensieve veehouders om van hun gebruiksruijnte gebruik te mogen maken.
- Doordat akkerbouw-, extensieve veehouderij- en tuinbouwbedrijven niet hoefden te betalen voor stikstof, fosfaat en kali in dierlijke mest werd 137 miljoen euro aan kunstmestkosten uitgespaard in 2013.
- De totale baten voor de akkerbouw-, extensieve veehouderij- en tuinbouwbedrijven zijn dan  $44 + 137 = 181$  miljoen euro in 2013. Hiervan is volgens berekeningen ongeveer 50 miljoen euro ten behoeve van de extensieve veehouderij. De totale baten zijn in 2015 volgens berekeningen 167 miljoen voor de akkerbouw- en tuinbouwsector en 65 miljoen voor de extensieve veehouderij.
- De totale nettojaarkosten voor mestafzet in de landbouw zijn voor 2015 berekend op 159 miljoen euro. Hiervan bedragen de kosten voor de veehouderijsectoren 386 miljoen euro en de baten voor de akkerbouw, extensieve veehouderij en tuinbouw 227 miljoen euro.
- De kosten en baten voor andere sectoren zijn niet gekwantificeerd.

---

# 11 Naleving

## 11.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een samenvatting gegeven van de naleving van de Meststoffenwet in de periode 2012-2014 en deels van 2015, op basis van gegevens van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl) en de Nederlandse Voedsel- en Waren Autoriteit (NVWA). Landbouwbedrijven worden gedurende het jaar administratief gecontroleerd door RVO.nl. en fysiek door de NVWA.

De aanscherping van de gebruiksnormen in de afgelopen jaren zorgt voor een toename van het mestoverschot. De toename van de veestapel heeft het overschot verder vergroot. De afzetkosten zijn fors gestegen en de prikkel om de regels niet (nauwkeurig) na te leven, is daarmee toegenomen. Ook de invoering van de Mestverwerkingsplicht en de Verantwoorde groei melkveehouderij dragen volgens NVWA en RVO.nl bij aan de fraudeprikkel. Naast een boete voor het overschrijden van de gebruiksnormen kunnen bedrijven nu ook een boete krijgen indien er onvoldoende mest is verwerkt. Bedrijven zouden volgens NVWA en RVO.nl vooral bewust niet-naleven (frauderen) door fictieve afvoer van mest te creëren. Dit gebeurt volgens NVWA en RVO.nl onder andere door mestmonsters, gewichten en voorraden te manipuleren of door de mest alleen administratief af te zetten (bijvoorbeeld fictieve export). De administratief afgevoerde mest wordt in werkelijkheid op het eigen bedrijf of in de directe omgeving aangewend (boven op de normale bemesting), met overschrijding van de gebruiksnormen als gevolg.

De exacte omvang van de fraude is niet bekend volgens NVWA en RVO.nl. Het is administratief verborgen (door het op papier kloppend maken van de administratie). NVWA en RVO.nl geven aan dat door de sector is genoemd dat circa 30-40% van de mest in het zwarte circuit zit. Fraude wordt ook als belangrijk probleem beschouwd door agrarische ondernemers die voor een belevingsonderzoek naar het mestbeleid zijn geïnterviewd en geënuquêteerd (de Lauwere *et al.*, 2016).

In 2015 heeft de NVWA een nalevingsmeting gehouden bij intermediairen (dat wil zeggen: transporteurs, handelaren en verwerkers). Daaruit bleek dat slechts 61% naleeft. De NVWA is in samenwerking met RVO.nl bezig met de afronding van een nalevingsmeting voor de veehouderijsectoren. Naar verwachting zal de rapportage over deze meting begin 2017 beschikbaar komen.

Dit hoofdstuk gaat in op de controle en handhaving van de diverse onderdelen van het mestbeleid en de (te verwachten) aanscherpingen om de naleving te verbeteren.

## 11.2 Gebruiksnormen/verantwoordingsplicht

Ondernemers met actieve agrarische bedrijven doen met de Gecombineerde Opgave (GO) jaarlijks uiterlijk op 15 mei opgave van hun bedrijfssituatie aan RVO.nl. Deze gegevens worden onder andere gebruikt voor de landbouwtelling (Centraal Bureau voor de Statistiek), uitbetaling betalingsrechten (Gemeenschappelijk Landbouwbeleid) en perceelregistratie. Alle gegevens waar RVO.nl in eerste instantie de beschikking over heeft, zijn dus afkomstig van de boer zelf of aangeleverd door derden, bijvoorbeeld door veevoederleveranciers. De gegevens in de GO zijn gegevens die nog niet zijn gecontroleerd. De eerdergenoemde administratieve fraude leidt tot vervuiling van de database van RVO.nl.

Specifiek in het kader van handhaving van het gebruiksnormenstelsel van de Meststoffenwet vraagt RVO.nl indien nodig bij bedrijven aanvullende bedrijfsspecifieke gegevens op. Landbouwbedrijven met grond moeten zich houden aan de gebruiksnorm fosfaat, stikstof en dierlijke mest. Voor bedrijven zonder grond geldt de verantwoordingsplicht: deze bedrijven moeten kunnen verantwoorden waar de

mest is gebleven (afgezet), uitgedrukt in kilogrammen fosfaat en stikstof. Op basis van administratief onderzoek kan een overtreding worden geconstateerd en een boete worden opgelegd door RVO.nl. Controle op de verantwoordingsplicht/gebruiksnormen vindt altijd achteraf, na afloop van een kalenderjaar, plaats.

In Tabel 44 staan de administratieve controlegegevens van RVO.nl met betrekking tot gebruiksnormen in 2012, 2013 en 2014 (de gegevens 2015 waren nog niet beschikbaar), onderscheiden naar type bedrijf. Het aantal onderzochte bedrijven op naleving van gebruiksnormen was in 2012 (1995) en 2013 (1709) veel hoger dan in 2014 (619). Reden hiervoor is onder andere de komst van nieuwe maatregelen als de mestverwerkingsplicht, het stelsel van verantwoorde groei melkveehouderij en intensievere controles op intermediaire ondernemingen, waar een deel van de controle capaciteit op is ingezet. Het aantal boetes met betrekking tot de gebruiksnormen over het kalenderjaar 2014 is nog beperkt, omdat op het moment van deze rapportage nog veel onderzoeken niet waren afgerond.

**Tabel 45** Aantal controlegegevens met betrekking tot gebruiksnormen  
(Bron: RVO.nl/NVWA, 2016).

	2012		2013		2014	
	Onderzochte bedrijven	Boete opgelegd	Onderzochte bedrijven	Boete opgelegd	Onderzochte bedrijven	Boete opgelegd <sup>1</sup>
Rundvee	920	76	900	66	373	2
Pluimvee	94	2	18	-	22	
Varkens	170	13	108	6	85	1
Combi (rund/varken)	96	6	80	9	23	1
Akkerbouw	431	52	387	49	98	4
Overige	284	9	216	32	18	1
Totaal	1995	158	1709	162	619	9

<sup>1</sup> Het aantal boetes met betrekking tot de gebruiksnormen over het kalenderjaar 2014 is nog beperkt, omdat op het moment van rapportage nog veel onderzoeken niet waren afgerond.

Jaarlijks maakt RVO.nl eveneens een analyse van de verkregen gegevens om op grond daarvan een selectie te bepalen voor de NVWA voor controle van bedrijven met een derogatie.<sup>14</sup>

In Tabel 45 staan de resultaten van de fysieke gebruiksnormencontroles door de NVWA voor de jaren 2012, 2013, 2014 en 2015 samengevat. Het aantal gebruiksnormencontroles is toegenomen van 455 in 2012 tot 588 in 2015.

De NVWA controleert op het bedrijf naleving van de gebruiksnormen en kan naast de bij RVO.nl beschikbare gegevens gebruikmaken van gegevens uit de bedrijfsadministratie en de situatie ter plekke. De NVWA rapporteert haar bevindingen aan RVO.nl. RVO.nl doet de bestuursrechtelijke afhandeling en kan op basis van de bevindingen boetes opleggen. A is 'akkoord' en wil zeggen dat de administratieve bescheiden in orde waren en de gebruiksnorm niet was overschreden. NA is 'niet akkoord' en wil zeggen dat de administratieve bescheiden niet in orde waren of dat de gebruiksnorm was overschreden. Er is vaak een heterdaad of inconsistentie in de administratie nodig om fraude te kunnen constateren. Omdat de controles vooral select zijn, kan op basis van deze cijfers geen uitspraak worden gedaan over de mate van naleving.

<sup>14</sup> De Nitraatrichtlijn verplicht lidstaten om de Europese Commissie te voorzien van een representatief beeld van de naleving. Daartoe worden er deels aselechte controles uitgevoerd. De overige controles van de NVWA zijn select. Om die reden wijken de gegevens hier gepresenteerd af van de gegevens die zijn opgenomen in de vierjaarlijkse zogeheten Nitraatrichtlijnrapportage, getiteld: "Landbouwpraktijk en waterkwaliteit in Nederland; toestand (2012-2014) en trend (1992-2014)", RIVM, juni 2016, p. 91 e.v.

**Tabel 46** Aantal controles op gebruiksnormen (incl. verantwoording) 2012, 2013, 2014 en 2015 van de NVWA – fysieke controles (A=akkoord, NA=niet akkoord).

Jaar	Gebruiksnormen (evt. met derogatie)	A	NA	Totaal
2012	Gebruiksnormen	56	31	87
	Gebruiksnormen en Derogatie	297	71	368
Eindtotaal 2012		353	102	455
2013	Gebruiksnormen	56	70	126
	Gebruiksnormen en Derogatie	256	65	321
Eindtotaal 2013		312	135	447
2014	Gebruiksnormen	34	52	86
	Gebruiksnormen en Derogatie	175	56	231
Eindtotaal 2014		209	108	317
2015	Gebruiksnormen	43	69	112
	Gebruiksnormen en Derogatie	287	189	476
Eindtotaal 2015		330	258	588

### 11.3 Gebruiksvoorschriften

Het Besluit Gebruik Meststoffen (BGM) valt onder de Wet bodembescherming en reguleert de toediening van meststoffen met betrekking tot de uitrijdperiodes van meststoffen, de toedieningswijze voor dierlijke mest en zuiveringsstap en de (bodem)condities waaronder meststoffen mogen worden uitgereden. In het BGM zijn ook bepalingen met betrekking tot stofbestrijding, de teelt van een vanggewas na maïs en het scheuren van grasland opgenomen. BGM wordt gehandhaafd door de NVWA, de politie en de waterschappen, die fysiek bij de bedrijven op het erf komen. Als bedrijven zich melden voor bijvoorbeeld een vrijstelling van het BGM wordt gebruikgemaakt van de systemen van RVO.nl. Het aanmelden, vastleggen in een register en de communicatie hierover is belegd bij RVO.nl. Bedrijven moeten bij toekenning van bijvoorbeeld een vrijstelling aan voorwaarden voldoen. Wanneer niet wordt voldaan aan de voorwaarden van het BGM, wordt verbaliserend opgetreden via het strafrecht. De overtredingen (niet de akkoorden) worden aan RVO.nl gemeld, want een aantal overtredingen heeft gevolgen voor de Europese GLB-betalingen als gevolg van 'cross compliance' of heeft intrekken van de aan het bedrijf verleende derogatie tot gevolg.

In Tabel 46 staan de resultaten van de controles van de NVWA in 2012, 2013, 2014 en 2015. Er zijn respectievelijk 889, 678, 729 en 835 controles uitgevoerd, waarvan 15% (2012), 15% (2013), 13% (2014) en 17% (2015) niet akkoord zijn bevonden. Het grootste aantal overtredingen wordt geconstateerd bij het niet emissiearm uitrijden van meststoffen. NVWA geeft aan dat het percentage geconstateerde overtredingen bij controles van het emissiearm uitrijden conform het BGM al een aantal jaren rond de 15% ligt. De naleving voor het vanggewas lijkt bij beschouwing van de cijfers slecht (30% Niet Akkoord), maar er wordt risicogericht gecontroleerd (alleen percelen waar niet duidelijk is of er een vanggewas is ingezaaid en hercontroles van overtreeders uit voorgaande jaren) en dat leidt tot een beperkt aantal controles en nog minder overtredingen.

### 11.4 Dierrechten

In 2013 zijn 163 dierrechtencontroles uitgevoerd, waarvan 53 niet akkoord; in 2014 zijn 201 dierrechtencontroles uitgevoerd, waarvan 88 niet akkoord en in 2015 zijn 166 dierrechtencontroles uitgevoerd, waarvan 111 niet akkoord (Tabel 48). Alle niet-akkoordcontroles hebben betrekking op overschrijding van dierrechten of op verkeerde diersoort. Dat wil zeggen dat er gemiddeld meer dieren aanwezig waren dan het aantal rechten. Door betere selectiecriteria is het aantal niet-akkoordcontroles toegenomen. De selectie wordt door RVO.nl gemaakt op basis van een analyse van de door de ondernemer aangeleverde gegevens.



**Tabel 47** Aantal controles van bepalingen uit Besluit Gebruik Meststoffen (Bron: NVWA). (A=akkoord, NA=niet akkoord).

		A	NA	Totaal
2012	BGM Emissiearme aanwending	717	92	809
	BGM Vanggewas en vernietiging graszode	46	44	90
Totaal	BGM 2012	763	136	899
2013	BGM Stuifbestrijding, uitrijdbepalingen periode	7		7
	BGM Emissiearme aanwending	483	58	541
	BGM Vanggewas en vernietiging graszode	84	46	130
Totaal	BGM 2013	574	104	678
2014	BGM Diverse voorwaarden gebruik meststoffen	19	11	30
	BGM Emissiearme aanwending	532	60	592
	BGM Vanggewas	79	27	106
	BGM Vernietiging graszode	1		1
Totaal	BGM 2014	631	98	729
2015	BGM Diverse voorwaarden meststoffen	10	1	11
	BGM Emissiearme aanwending	613	110	723
	BGM Vanggewas	69	27	96
	BGM Vernietiging graszode	5		5
Totaal	BGM 2015	697	138	835

**Tabel 48** Aantal dierrechtencontroles in 2013, 2014 en 2015 die wel en niet akkoord zijn bevonden (Bron: RVO.nl/NVWA, 2016).

Jaar	Rechten	Aantal controles	Akkoord	Niet akkoord
2013	Varkens		3	22
	Pluimvee		6	32
	Varkens en pluimvee			
	Totaal	163	110	53
2014	Varkens	148	96	52
	Pluimvee	43	14	29
	Varkens en pluimvee	10	3	7
	Totaal	201	113	88
2015	Varkens	93	37	56
	Pluimvee	66	15	51
	Varkens en pluimvee	7	3	4
	Totaal	166	55	111

## 11.5 Regels rond mesttransport

Er vinden jaarlijks ongeveer 850.000 geregistreerde mesttransporten plaats van gemiddeld 30 ton. Het vervoer wordt nauwkeurig gemonitord door registratie van de vervoerders bij RVO.nl, het AGR-/gps-systeem op de vrachtwagens en automatische bemonsteringsapparatuur voor drijfmest en het verplichte Vervoersbewijs Dierlijke Mest (VDM). NVWA en RVO voeren controles uit op de naleving van regels rond mesttransport, zoals controles op de VDM's en documenten bij niet-dierlijke meststoffen, hoeveelheidsbepaling, bemonsteringsapparatuur, verpakkingsapparatuur, mestmonsters en op kwaliteitseisen niet-dierlijke meststoffen. Er worden jaarlijks zo'n 1000 controles door NVWA uitgevoerd, waarvan gemiddeld zo'n 10% niet akkoord wordt bevonden (Tabel 48). Ook deze controles zijn voor een deel select. De aard van de overtredingen is divers. Ze verschillen van verkeerd ingevulde VDM's (mestcodes, kenteken, handtekeningen) tot geen VDM's (zwarte mest), geen AGR/gps laad- en lossignalen, open/beschadigde monsterverpakkingen, monster komt niet overeen met de lading, andere gewichten, ander losadres/bestemming, etc.

Het transport van mest kost tussen de € 20 en € 23 per kuub, waardoor de totale kosten die daarmee zijn gemoeid circa 500 miljoen euro bedragen. Zowel de leverancier als de intermediair als de gebruiker heeft belang bij het drukken van de kosten door fictieve afvoer. Bij NVWA en RVO.nl bestaat het beeld dat de intermediair niet-naleving initieert of faciliteert (met of zonder medeweten van de veehouder).

**Tabel 49** Gegevens over aantal controles in kader vervoeren van meststoffen  
(Bron: NVWA/RVO.nl).

	Akkoord	Niet akkoord	Totaal
2013	838	76	914
2014	1051	152	1203
2015	999	106	1105

## 11.6 Uitvoeringslasten van handhaving

De uitvoeringslasten van handhaving meststoffen door de NVWA waren in 2014 10,4 miljoen euro en in 2015 11,3 miljoen euro. De lasten van handhaving meststoffen door RVO.nl waren in 2014 17,6 miljoen euro en in 2015 19,8 miljoen euro. In het bedrag van RVO.nl is inbegrepen het inwinnen en registreren van gegevens, communicatie over het mestbeleid, analyse en selectie bestuursrechtelijke handhaving en juridische advisering. De totale uitvoeringslasten voor NVWA en RVO samen voor handhaving van de mestwetgeving waren 28 miljoen euro in 2014 en 31,1 miljoen euro in 2015. Dit is vergelijkbaar met de jaren daarvoor.

Er is rond mestwetgeving sprake van vergaande juridisering. Een enkele boete kan leiden tot een aanzienlijke hoeveelheid uitvoeringslasten wanneer (zoals vrijwel standaard gebeurt) in bezwaar en beroep wordt gegaan.

Het is niet eenvoudig om mestfraude te bewijzen. De betrokkenen zijn inventief en maken gebruik van complexe bedrijfsstructuren en een veelheid aan rechtspersonen (bv's) om sancties te ontlopen. RVO.nl kan er effectiever tegen optreden, maar zaken vergen uitgebreid en zorgvuldig onderzoek.

## 11.7 (Voor)genomen maatregelen fraudebestrijding

Om naleving te verbeteren en de mogelijkheden voor mestfraude in te perken, zijn door de staatssecretaris van Economische Zaken (EZ) een aantal fraudemaatregelen afgekondigd (zie: Brieven van de Staatssecretaris van EZ aan de Tweede Kamer, 33037 nr. 85 van 30 januari 2014; 33037 nr. 136 van 20 november 2014; 33037 nr. 160 van 13 oktober 2015; 33037 nr. 170 van 14 december 2015). Enkele maatregelen worden hier besproken.

### 11.7.1 Onafhankelijke monsterneming vaste mest

Het voornemen om per 1 oktober 2017 onafhankelijke monsterneming van vaste mest te verplichten, is een belangrijke maatregel in de fraudeaanpak. Het heeft een objectieve monsterneming tot doel. Dit voornemen draagt bij aan het verminderen van fraude met mestmonsters door te voorkomen dat hogere stikstof- en fosfaatconcentraties op papier worden afgevoerd dan feitelijk het geval is. Het betreft hier een forse maatregel die voor veel mestproducenten tot lastenverzwaring zal leiden.

Belangrijke uitgangspunten voor deze maatregel zijn onder andere vrachtbemonstering (conform huidige praktijk, met als verschil dat het monster vaste mest genomen wordt door een onafhankelijke monsternemer in plaats van de vervoerder), een gefaseerde invoering, te beginnen met dikke fractie van mestscheiding en beperking van (nieuwe) uitzonderingen van onafhankelijke monsterneming (alleen als private systemen voldoende waarborg bieden).

---

### 11.7.2 Risicoanalyse van uitzonderingen op hoofdregels mesttransport

Over de afvoer van dierlijke mest dient administratief verantwoording te worden afgelegd, zodanig dat de meststroom, van producent tot eindgebruiker, kan worden gevolgd. De hoofdregels voor mesttransport zijn:

- een mesttransport dient vergezeld te zijn van een Vervoersbewijs Dierlijke Meststoffen (VDM);
- de mest dient te worden gewogen, bemonsterd en geanalyseerd;
- het transportmiddel dient te worden uitgerust met AGR/gps-apparatuur;
- de mest dient te worden vervoerd door een geregistreerd vervoerder.

In 2015 werd 30% van de 850.000 mesttransporten per jaar als een uitzondering op deze hoofdregels aangemerkt. Dit zet de handhaafbaarheid en de naleving onder druk (Brief staatssecretaris van EZ aan TK, 33037 nr. 160 van 13 oktober 2015).

Er wordt een risicoanalyse van de uitzonderingen van de hoofdregels van mesttransport uitgevoerd, met als uitgangspunt dat een uitzondering niet mogelijk is, tenzij de kans op en/of de impact van niet-naleving beperkt is. Op basis van deze risicoanalyse komt de staatssecretaris van EZ met een voorstel om het aantal uitzonderingen in te perken.

Vooruitlopend op de risicoanalyse wordt de uitzondering van AGR/gps op export van vaste bewerkte mest ingetrokken. Deze uitzondering wordt door handhavers als prominente risicofactor genoemd. De beschikbare documentatie die nodig is voor export van vaste mest kan gefalsificeerd worden en geeft onvoldoende inzicht in de feitelijke loslocaties. Fictieve afzet in het buitenland geeft omvangrijke milieurisico's binnen Nederland. De wijziging van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet is voorzien per 1 januari 2017.

### 11.7.3 BIBOB Zwaardere toets bij toetreding intermediair

In 2014 is de mogelijkheid in de Meststoffenwet opgenomen om op grond van de Wet bevordering integriteitsbeoordelingen door het openbaar bestuur (wet BIBOB), registraties van intermediairen te schrappen. Toepassing hiervan vraagt een zorgvuldige procedure als gevolg waarvan niet ingegrepen kan worden tot aan een besluit en de ondernemer door kan gaan met zijn praktijk. In 2015 en 2016 zijn desondanks 10 registraties geschrapt op een totaal van 1000 registraties.

Om te voorkomen dat geschrapte vervoerders zich opnieuw laten registreren, is aanvullend per 1-1-2016 ook op basis van de wet BiBOB een zwaardere toets voor registratie bij RVO.nl van toepassing. Dat blijkt te werken. De integriteit van partijen en specifiek het strafrechtelijk verleden van de intermediair is momenteel een van de factoren om te wegen of de intermediair geregistreerd kan worden. In 2016 zijn er 125 registraties aangevraagd. Daarvan zijn 94 registraties toegekend, 8 nog in behandeling en 23 afgewezen. RVO.nl houdt een overzicht bij van geregistreerde, geschorste en geschrapte vervoerders.

### 11.7.4 Extreme stikstof- en fosfaatconcentraties in mestmonsters

Extreme concentraties van stikstof en fosfaat in mestmonsters zijn een signaal voor extra controleaandacht van NVWA en RVO.nl. Eind 2015 kreeg een aantal intermediairs waar extreme gehalten in de mesttransporten voorkwamen, een vooraf-meldplicht opgelegd (zij moeten ieder mesttransport voorafgaand aan transport melden bij RVO.nl). De regeling wordt door de betreffende intermediairs aangevochten en kan door een voorlopige voorziening nog niet worden benut.

### 11.7.5 Constructies met rechtspersonen

RVO.nl legt steeds vaker effectief boetes op aan medeplegers van overtredingen door een deel van de boete op te leggen aan bijvoorbeeld de bestuurder of aandeelhouder. De feitelijk leidinggevende of opdrachtgever kan via zijn privévermogen worden aangesproken. De kans dat de boete in het geheel niet kan worden geïnd als gevolg van lege bv's, wordt op deze wijze verkleind. Complexe bv-constructies in de mesthandel bemoeilijken de handhaving.

---

## 11.7.6 Overige maatregelen

Naast bovengenoemde maatregelen is er een aantal andere maatregelen getroffen om beter te kunnen handhaven:

- Gegevensuitwisseling met Vlaanderen, Noordrijn-Westfalen, Nedersaksen en Saksen Anhalt is mogelijk geworden (waarvoor overigens geen wijziging in regelgeving nodig was). Memoranda of Understanding (MoU) voorzien hierin; het stimuleert operationele samenwerking tussen de inspectiediensten.
- Registratie van mestopslagen is verbeterd. RVO.nl heeft de registratie van mestopslagen anders ingericht. Dit maakt de administratie per opslag eenvoudiger en eenduidiger. Als een opslag van gebruiker verandert, gaan de mineralen in de opslag mee naar de nieuwe gebruiker.
- AGR/gps-apparatuur voor vaste dierlijke mesttransporten is volledig geïmplementeerd. Vanaf 1 januari 2016 zijn alle transporten van vaste meststoffen voorzien van aan het voertuig verankerde AGR/gps-apparatuur.
- Een pilot loopt met 'Nabij infrarood' (NIRS) voor bepaling van stikstof- en fosfaatgehalten van mestvrachten. Doel van de pilot is om met behulp van ondernemers op het gebied van apparatuurontwikkeling vast te stellen of NIRS een alternatief is voor de huidige methode van bemonsteren en analyseren van drijfmest.

## 11.8 Belangrijkste bevindingen

- Het aantal fysieke gebruiksnormencontroles door de NVWA is toegenomen van 455 in 2012 tot 588 in 2015. In 2015 waren 258 van de 588 controles niet akkoord. 'Niet akkoord' wil zeggen dat de administratieve bescheiden niet in orde waren of dat de gebruiksnorm was overschreden. Er is vaak een heterdaad of inconsistentie in de administratie nodig om fraude te kunnen constateren. Omdat de controles vooral select zijn, kan op basis van deze cijfers geen uitspraak worden gedaan over de mate van naleving.
- Het aantal bedrijven dat administratief onderzocht is door RVO.nl op verantwoording van gebruiksnormen was in 2012 (1995 bedrijven) en 2013 (1709 bedrijven) veel hoger dan in 2014 (619 bedrijven). Reden hiervoor is dat capaciteit nodig was voor onder andere de komst van nieuwe maatregelen als de mestverwerkingsplicht, het stelsel van verantwoorde groei melkveehouderij en intensievere controles op intermediaire ondernemingen. In 2012 werden 158 boetes opgelegd en in 2013 162.
- Er zijn respectievelijk 899, 678, 729 en 835 controles uitgevoerd in 2012, 2013, 2014 en 2015 in het kader van Besluit Gebruik Meststoffen, waarvan 15% (2012), 15% (2013), 13% (2014) en 17% (2015) niet akkoord zijn bevonden. Het grootste aantal overtredingen is opgetreden bij de uitrijdbepalingen voor emissiearme toediening van dierlijke mest (NB: De verplichting tot emissiearme mesttoediening is geen onderdeel van de Meststoffenwet).
- NVWA en RVO voeren controles uit op de regels rond mesttransport. Er worden jaarlijks zo'n 1000 controles uitgevoerd waarvan gemiddeld zo'n 10% niet akkoord wordt bevonden.
- De uitvoeringslasten van handhaving meststoffen door de NVWA waren in 2014 10,4 miljoen euro en in 2015 11,3 miljoen euro. De lasten van handhaving meststoffen door RVO.nl waren in 2014 17,6 miljoen euro en in 2015 19,8 miljoen euro. In de bedragen van RVO.nl zit een veelheid aan taken. De totale uitvoeringslasten voor NVWA en RVO samen voor handhaving van de mestwetgeving waren 28 miljoen euro in 2014 en 31,1 miljoen euro in 2015.
- Om de mogelijkheden voor fraude zo veel mogelijk te beperken, zijn door de staatssecretaris van EZ enkele fraudemaatregelen afgekondigd. Deze maatregelen betreffen een onafhankelijke monsterneming vaste mest, een risicoanalyse met betrekking tot uitzonderingen op hoofdregels mesttransport, een zwaardere toets bij toetreding van mestintermediairs, extreme stikstof- en fosfaatconcentraties in mestmonsters en maatregelen met betrekking tot constructies met rechtspersonen.

---

# 12 Synthese en aanbevelingen

## 12.1 Synthese

De Meststoffenwet reguleert de bemesting van landbouwgrond, opdat de belasting van de bodem met stikstof en fosfaat niet leidt tot overschrijding van de normen voor de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater. Daarnaast mag er niet een te grote druk op de mestmarkt ontstaan, omdat een hoge druk op de mestmarkt de fraudeprikkel doet toenemen. Het gebruiksnormenstelsel is een belangrijk instrument van de Meststoffenwet. De stikstof- en fosfaatgebruiksnormen zijn erop gericht om de aan- en afvoer van stikstof en fosfaat naar landbouwgronden in evenwicht te brengen en daarmee de verliezen naar grond- en oppervlaktewater te beperken.

De stikstofgebruiksnormen zijn in 2006 ingevoerd en daarna zijn deze voor verschillende gewassen aangescherpt (Tabel 2). Het effect van aanscherping van stikstofgebruiksnormen op het stikstofgebruik is beperkt geweest (Paragraaf 4.3). Dit suggereert dat de stikstofbemesting in de praktijk veelal lager is geweest dan de gebruiksnormen; dit is voor bedrijven met derogatie ook vastgesteld in 2007 en 2008 (Tabel 13). De toename van gewasopbrengsten sinds 2006 (Tabel 23) geeft aan dat de aanscherping van stikstofgebruiksnormen niet heeft geleid tot landbouwkundig suboptimale bemesting. Hierbij moet worden opgemerkt dat de landbouwkundige en milieukundige effecten van de aanscherping van stikstofgebruiksnormen van uitspoelingsgevoelige gewassen in het zuidelijke zandgebied en het lössgebied met 20% in 2015 nog niet bekend zijn. Door de toename van gewasopbrengsten en de licht dalende stikstofbemesting zijn de stikstofoverschotten (Paragraaf 7.1 en 7.2) gemiddeld over alle grondsoorten afgenomen en de stikstofbenutting (Paragraaf 7.5) toegenomen. De stikstof uit- en afspoeling naar het grond- en oppervlaktewater is ook afgenomen (Paragraaf 8.1). Deze resultaten geven aan dat de aan- en afvoer van stikstof sinds 2006 beter in evenwicht is gebracht door enerzijds een lagere stikstofbemesting (vooral kunstmest) en anderzijds een hogere opbrengst. De stikstoflevering door mineralisatie van organische stof in de bodem (bepaald als de potentiële mineralisatie) laat geen grote verandering zien tussen 2010 en 2015, overeenkomstig de beperkte verandering in de aanvoer van dierlijke mest naar landbouwgronden in deze periode.

De nitraatconcentratie in het uitspoelingswater is sterk gedaald sinds de jaren negentig en ligt voor de Klei- en Veenregio gemiddeld onder de 50 mg nitraat per liter (Figuur 28). De stikstofconcentratie in het oppervlaktewater daalt (Figuur 35), maar voldoet op veel plaatsen nog niet aan de waterkwaliteitsnormen die de waterschappen hebben gesteld (Tabel 37 en Tabel 38). In de Zandregio ligt de gemiddelde nitraatconcentratie in het uitspoelingswater in Nederland rond de 50 mg nitraat per liter. De nitraatconcentratie van melkveebedrijven in de Zandregio ligt de laatste jaren iets onder de 50 mg nitraat per liter (Figuur 30). In Zand-zuid (Figuur 29) en in de akkerbouw in de Zandregio (Figuur 30) ligt de nitraatconcentratie gemiddeld hoger dan de 50 mg nitraat per liter en vindt er in de laatste vier jaar geen verbetering meer plaats. De nitraatconcentratie in het uitspoelingswater van lössgrond daalt en nadert de 60 mg nitraat per liter. De resultaten van de monitoring van de waterkwaliteit geven aan dat, ondanks dat de stikstofoverschotten gemiddeld zijn afgenomen, er op veel plaatsen in Nederland nog niet voldaan wordt aan de waterkwaliteitsdoelstellingen en dat de waterkwaliteit de laatste jaren nog maar weinig verbetert. De effecten van de aanscherping van de gebruiksnormen in 2015 in het zuidelijk zandgebied en lössgebied zijn nog niet bekend.

Gedurende de laatste tien jaar is het fosfaatoverschot sterk gedaald (Figuur 21) en de fosfaatbenutting gestegen (Figuur 24) door de lagere fosfaatbemesting en de toename in gewasopbrengst. Gemiddeld in Nederland is de aanvoer van fosfaat via meststoffen naar landbouwgronden in evenwicht met de afvoer via geoogst gewas. In een deel van de landbouw (zowel akkerbouw als melkveehouderij) zijn de fosfaatoverschotten negatief en bij sommige combinaties van grondsoorten en gewassen is sprake van een daling van de labiele fosfaatfracties (Pw-getal en P-CaCl<sub>2</sub> gehalte) in de bodem. Een daling van de fosfaattoestand zal op termijn leiden tot een lagere

---

fosfaatuitspoeling naar het oppervlaktewater maar de termijn waarop dit zal gebeuren, is afhankelijk van allerlei factoren, zoals de fosfaattoestand, de grondsoort en hydrologie. De fosfaatbelasting van oppervlaktewater neemt af (Paragraaf 8.1) en er is ook sprake van een dalende trend van de fosforconcentratie in het oppervlaktewater (Figuur 36), maar de fosforconcentratie voldoet op veel plaatsen nog niet aan de waterkwaliteitsnormen die de waterschappen hebben gesteld (Tabellen 37 en 38). Een negatieve fosfaatbalans kan op termijn ook leiden tot opbrengstreductie en daling van het fosforgehalte in het gewas; dit is afhankelijk van de fosfaattoestand, het gewas en grondsoort. De fosfaattoestand waarbij dalende trends zichtbaar zijn, zijn landbouwkundig gezien vaak ruim voldoende tot hoog, zodat de daling in fosfaattoestand nog niet tot opbrengstderving zal leiden. De stijging in opbrengst sinds 2006 (Tabel 23) laat inderdaad zien dat de aanscherping van de fosfaatgebruiksnormen gemiddeld niet heeft geleid tot opbrengstreductie. Veeljarige veldproeven laten zien dat de bodem veel fosfaat nalevert. Over langere tijd, enige tientallen jaren, blijft de fosfaattoestand bij evenwichtsbemesting op een afdoende peil.

De afzet van dierlijke mest naar eigen bedrijven en naar andere landbouwbedrijven in Nederland is sterk gedaald door de lagere fosfaatgebruiksnormen. Daarbij is de mestproductie de laatste jaren gestegen door de toename van de veestapel. De afzet van mest naar be- en verwerkers en de export en de kosten die daarmee gepaard gaan, zijn daardoor sterk toegenomen de laatste jaren. De berekende mestverwerkingscapaciteit (inclusief mestexport) voor 2015 zou voldoende geweest zijn om te voldoen aan de wettelijke mestverwerkingsplicht. NVWA en RVO.nl geven aan dat de fraudeprikkel is toegenomen en dat sommige bedrijven mestmonsters en -hoeveelheden manipuleren of mest alleen administratief afzetten (bijvoorbeeld door fictieve export). De grootte van de fraude is op basis van de beschikbare informatie niet in beeld te brengen. Er is een aparte studie uitgevoerd door PBL en enkele andere instituten in het kader van de Evaluatie Meststoffenwet om de overbemesting en de effecten hiervan op de waterkwaliteit te kwantificeren. Deze resultaten van deze studie worden door PBL opgenomen in de synthese van de Evaluatie Meststoffenwet. Om de mogelijkheden voor fraude zo veel mogelijk te beperken, is door de staatssecretaris van EZ een aantal fraudemaatregelen afgekondigd.

De resultaten van dit rapport worden, samen met gegevens uit de ex-ante-evaluatie (Schoumans *et al.*, 2017) en het belevingsonderzoek (De Lauwere *et al.*, 2016), gebruikt in de synthese van de Evaluatie Meststoffenwet die door het Planbureau voor de Leefomgeving wordt opgesteld.

## 12.2 Aanbevelingen voor volgende evaluaties

De Meststoffenwet wordt elke 4 à 5 jaar geëvalueerd en voor beantwoording van ex-postvragen is het belangrijk dat er consistente tijdreeksen beschikbaar zijn over onder andere mestproductie, bemesting, mestmarkt, mestverwerking, opbrengsten, bodemvruchtbaarheid en grond- en oppervlaktewaterkwaliteit.

Voor beantwoording van de ex-postvragen is gebruikgemaakt van data van CBS, landbouw- en waterkwaliteitsgegevens van LMM, gegevens van oppervlaktewaterkwaliteit van MNLSO en bodemvruchtbaarheidsgegevens van Eurofins Agro. Voor berekening van emissies zijn de modellen STONE en NEMA toegepast. Tijdens de beantwoording van ex-postvragen zijn verschillende aandachtspunten rond data geconstateerd en daarnaast hebben de reviewers vragen gesteld over onderdelen. Er is sprake van drie terreinen, te weten beleid – emissies – impact, die door dataproblemen en -inconsistenties onvoldoende aan elkaar gerelateerd kunnen worden. Het wordt aanbevolen om deze aandachtspunten na oplevering van de Evaluatie Meststoffenwet nader te beschouwen, zodat er voor de volgende evaluatie consistente datareeksen en methoden beschikbaar zijn.

Het gaat hierbij om:

- trends in kunstmestgebruik (verschil in trend tussen LLM-bedrijven en kunstmeststatistiek),
- gewasopbrengsten (minder stijging bij LMM dan bij CBS-oogstramingen),
- stikstofoverschotten (verschillen tussen LMM en CBS door verschillen in kunstmestgebruik),

- 
- de berekening van mestproductie, mestafzet, mestexport en mestverwerking, veroorzaakt door verschillen in rekenmethodiek (onder andere door gebruik van fosfaatexcretieforfaits, WUM-fosfaatexcreties of fosfaatgehalten van getransporteerde mest in de berekeningen),
  - representativiteit van LMM-bedrijven,
  - onnauwkeurigheden in de berekening van bemesting en overschotten bij hokdierbedrijven in LMM (grote productie van mest bij een klein areaal),
  - statistische methoden van trendanalyses (waterkwaliteit en landbouwgegevens LMM, stikstof- en fosfaatoverschotten in LMM, waterkwaliteit MNLSO, gewasopbrengsten en bodemvruchtbaarheid),
  - verschil in de trend van gemeten gehalte organische stof en de berekende organische stof balans (uit metingen blijkt geen afname van het gehalte aan organische stof; uit berekeningen met verschillende modellen volgt een negatieve balans voor bouwland, ook in het verleden, de negatieve balans zou hebben moeten leiden tot een daling in gehalte aan organische stof),
  - veranderingen in trends in waterkwaliteit van LMM-bedrijven door veranderingen in de steekproef van deelnemende bedrijven,
  - waterkwaliteitsgegevens van LMM en MNLSO (in LMM niet en in MNLSO wel dalende fosforconcentratie),
  - interpretatie van trends in waterkwaliteit (nu de concentratie van nutriënten niet meer sterk daalt in het grond- en oppervlaktewater, hebben effecten van weer en veranderingen in de steekproef een grotere invloed op de trends),
  - onzekerheden in berekeningen en metingen,
  - analyse van effecten van regionale (provinciale) initiatieven die boven op de Meststoffenwet nog ander beleid voeren op waterkwaliteit,
  - tijdige beschikbaarheid van gegevens over bemesting, overschotten en waterkwaliteit (een deel van de gegevens uit 2015 waren nog niet beschikbaar voor de rapportage eind 2016) en
  - gegevens over naleving en effecten daarvan op het milieu.

Verder zou er meer aandacht moeten worden besteed aan ontwikkelingen buiten de Meststoffenwet, zoals economie, GLB, andere beleid (bijvoorbeeld PAS), beweiding en effecten hiervan op waterkwaliteit.

---

# Literatuur

- Aarts, H.F.M., D.W. Bussink, I.E. Hoving, H.G. van der Meer, R.L.M. Schils & G.L. Velthof (2002) Milieutechnische en landbouwkundige effecten van graslandvernieuwing (een verkenning aan de hand van praktijksituaties) Wageningen: Plant Research International, Rapport 41A.
- Alterra (2011) Recommendations for establishing Action Programmes under Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (ND-Act). Contract number DG ENV N° 07 0307/2010/580551/ETU/B1. Alterra, Wageningen UR, Wageningen. <http://ec.europa.eu/environment/water/water-nitrates/studies.html>
- Arets, E.J.M.M., J.W.H van der Kolk, G.M. Hengeveld, J.P. Lesschen, H. Kramer, P.J. Kuikman & M.J. Schelhaas (2015) Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands. Methodological background. Wageningen, Statutory Research Tasks Unit for Nature & the Environment (WOT Natuur & Milieu). WOT-technical report 52.
- Boekel, E. van, en P. Groenendijk (2016) Vraag 11a. Evaluatie Meststoffenwet ex post. Wat is de absolute en relatieve bijdrage van de landbouw aan de totale nutriëntenemissies in het landelijke gebied. Wageningen Environmental Research. Notitie beschikbaar op de EMW-site van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL): <http://themasites.pbl.nl/evaluatie-meststoffen-wet/>
- Born, G.J. van den, H.H. Luesink, H.A.C. Verkerk, H.J. Mulder, J.N. Bosma, M.J.C. de Bode & O. Oenema (2009) Protocol voor monitoring landelijke mestmarkt onder een stelsel van gebruiksnormen; versie 2009. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-werkdocument 166.
- Boumans, L., E.J.W. Wattel-Koekkoek & E. van der Swaluw (2012) Veranderingen in regen- en grondwaterkwaliteit als gevolg van atmosferische emissiereducties: Verzuring en vermisting 1989-2010. Bilthoven, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, RIVM rapport 680720005.
- Broens, D.F., H.H. Luesink & M. van Galen (2012) Biobased Park Cuijck; innovatieve contracten in de mestmarkt. Den Haag, LEI, vertrouwelijk rapport.
- Brolsma, K., E. Ton, en Reijneveld (2016) Bodemvruchtbaarheid in Nederland over de periode 2005 – 2015. Trends in de chemische, de fysische en de biologische bodemvruchtbaarheid per LEI gebied voor elke grondsoort en per sector. Eurofins Agro, Wageningen. Notitie beschikbaar op de EMW-site van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL): <http://themasites.pbl.nl/evaluatie-meststoffen-wet/>
- Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2015) Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2013. Berekeningen van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijn stof met het model NEMA. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOT-technical report 46.
- Bruggen, C. van (2016a) Herkomst en bestemming getransporteerde mest 2015. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen. Persoonlijke mededeling.
- Bruggen, C. van (2016b) Mestafzet buiten de landbouw in 2014. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen. Persoonlijke mededeling.
- Buis, E., A. van den Ham, L.J.M. Boumans, C.H.G. Daatselaar & G.J. Doornwaard (2012) Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2010 in het derogatiemetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 68071028.



- 
- CBS (2010) Dierlijk mest en mineralen 2010, Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag.
- CBS (2015) Dierlijke mest en mineralen 2014, Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag.
- CDM (2014) Advies 'bemesting met zwavelhoudende meststoffen', Advies Commissie Deskundigen Meststoffenwet 16/N&M0115.
- CDM (2015) Advies 'Mestverwerkingspercentages 2016'. Wageningen, Wageningen UR, WOt-technical report 43.
- CDM (2016a) Advies 'Mestverwerkingspercentages 2017'. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 76.
- CDM (2016b) Nitraatbepaling in bodemvocht in lössgronden, Advies Commissie Deskundigen Meststoffenwet 14/N&M0175.
- Claessens, J., N.G.F.M. van der Aa, P. Groenendijk & L. Renaud (2017) Effecten van het landelijk mestbeleid op de grondwaterkwaliteit in grondwaterbeschermingsgebieden. RIVM-Rapport 2016-0199.
- Conijn, J.G. & J.P. Lesschen (2015) Soil organic matter in the Netherlands; Quantification of stocks and flows in the top soil. Wageningen, the foundation Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek. Research Institute Praktijkonderzoek Plant & Omgeving / Plant Research International, Wageningen UR (University & Research centre), PRI report 619 / Alterra report 2663. 68 pp.
- Corré, W.J., C.L. Van Beek & J.W. Van Groenigen (2014) Nitrate leaching and apparent recovery of urine-N in grassland on sandy soils in the Netherlands. NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences 70–71, 25–32.
- De Haan, J.J. & W. van Geel (2013) Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouwgewassen. [www.kennisakker.nl](http://www.kennisakker.nl)
- Delahaye, R., P.K.N. Fong, M.M. van Eerdt, K.W. van der Hoek & C.S.M. Olsthoorn (2003) Emissie van zeven zware metalen naar landbouwgrond. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg, the Netherlands.
- EC (2006) 2006/1013/EC: Commission Decision of 22 December 2006 granting a derogation requested by Germany pursuant to Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (notified under document number C(2006) 7075).
- EC (2009) 2009/753/EC: Commission Decision of 12 October 2009 amending Decision 2006/1013/EC granting a derogation requested by Germany pursuant to Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (notified under document C(2009) 7703).
- EC (2011) Commission Implementing Decision of 3 November 2011 on granting a derogation requested by Italy with regard to the Regions of Emilia Romagna, Lombardia, Piemonte and Veneto pursuant to Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (notified under document C(2011) 7770).
- EC (2012) 2012/659/EU: Commission Implementing Decision of 23 October 2012 on granting a derogation requested by the Kingdom of Denmark pursuant to Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (notified under document C(2012) 7182).

- 
- EC (2013) Commission Implementing Decision of 18 December 2013 on granting a derogation requested by the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland with regard to England, Scotland and Wales pursuant to Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (notified under document C(2013) 9167).
- EC (2014a) 2014/291/EU: Commission Implementing Decision of 16 May 2014 granting a derogation requested by the Netherlands pursuant to Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (notified under document C(2014) 3103).
- EC (2014b) 2014/112/EU: Commission Implementing Decision of 27 February 2014 on granting a derogation requested by Ireland pursuant to Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (notified under document C(2014) 1194).
- EC (2015a) Commission Implementing Decision (EU) 2015/1499 of 3 September 2015 granting a derogation requested by Belgium with regard to the region of Flanders pursuant to Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (notified under document C(2015) 6058).
- EC (2015b) Commission Implementing Decision (EU) 2015/346 of 9 February 2015 on granting a derogation requested by the United Kingdom with regard to Northern Ireland pursuant to Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (notified under document C(2015) 542).
- EC (2016) Commission Implementing Decision 2016/1040 of 24 June 2016 on granting a derogation requested by Italian Republic with regard to the Regions of Lombardia and Piemonte pursuant to Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (notified under document C(2016) 3820).
- Eekeren, N. van (2016) Inventarisatie knelpunten omtrent scheurverbod. Nieuwsflits Vruchtbare Kringloop Achterhoek.
- EU Nitrogen Expert Panel (2015) Nitrogen Use Efficiency (NUE) - an indicator for the utilization of nitrogen in agriculture and food systems. Wageningen University, <http://eunep.businesscatalyst.com/pdfs/Report%20NUE%20Indicator%20-%20Nitrogen%20Expert%20Panel%20-%2018-12-2015.pdf>
- Fraters, B., T.C. van Leeuwen, A. Hooijboer, M.W. Hoogeveen, L.J.M. Boumans & J.W. Reijs (2012) De uitspoeling van het stikstofoverschot naar grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven. Herberekening van uitspoelfracties, RIVM-Rapport 680716006.
- Fraters, B. & A. De Goffau (2014) Sulfaat in grond- en oppervlaktewater in Nederland. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven, RIVM-briefrapport 680716009.
- Fraters, B., A.E.J. Hooijboer, A. Vrijhoef, J. Claessens, M.C. Kotte, G.B.J. Rijs, A.I.M. Denneman, C. van Bruggen, C.H.G. Daatselaar, H.A.L. Begeman & J.N. Bosma (2016) Landbouwpraktijk en waterkwaliteit in Nederland; toestand (2012-2014) en trend (1992-2014) Resultaten van de monitoring voor de Nitraatrichtlijn. RIVM-Rapport 2016-0076.
- Gaalen, F. van, A. Tiktak, R. Franken, E. van Boekel, P. van Puijenbroek en H. Muilwijk (2015) Waterkwaliteit nu en in de toekomst. Eindrapportage ex ante evaluatie van de Nederlandse plannen voor de Kaderrichtlijn Water PBL (Planbureau voor de Leefomgeving). PBL-publicatienummer: 1727.

- 
- Groenendijk, P., L. Renaud, C. van der Salm, H. Luesink, P.W. Blokland & T. de Koeijer (2015) Nitraat en N- en P-uitspoeling bij de gebruiksnormen van het 5de NAP; Modelberekeningen met MAMBO en STONE. Wageningen, Alterra Wageningen UR. Alterra-rapport 2647.
- Groenendijk, P., E. van Boekel, L. Renaud, A. Greijden, R. Michels & T. de Koeijer (2016) Het aandeel van landbouw in de KRW-opgave voor nutriënten in regionale wateren en effecten van maatregelen. Vermindering van de uit- en afspoeling en kosten van maatregelen. Wageningen, Wageningen Environmental Research, rapport 2749.
- Groenendijk, P. (2016) Duiding van trends in uit- en afspoeling. Wageningen Environmental Research. Notitie beschikbaar op de EMW-site van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL): <http://themasites.pbl.nl/evaluatie-meststoffen-wet/>
- Groenestein, C.M., J. de Wit, C. van Bruggen & O. Oenema (2015) Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2015. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen, WOt-technical report 45.
- Hooijboer, A.E.J., A. van den Ham, L.J.M. Boumans, C.H.G. Daatselaar, G.J. Doornewaard & E. Buis (2013a) Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2011 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 680717034.
- Hooijboer, A.E.J., R.W. van der Meer, B. Fraters & T.C. van Leeuwen (2013b) Scouting Vollegrondsgroenten op zand (2007-2010), een verkennend onderzoek, RIVM Rapport 680717036.
- Hooijboer, A.E.J., T.J. de Koeijer, A. van den Ham, L.J.M. Boumans, H. Prins, C.H.G. Daatselaar & E. Buis (2014) Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2012. Bilthoven, RIVM-Rapport 680717037.
- Hooijboer, A. (2016) Vraag 12 Ex Post EMW: Nitraatuitspoeling, N-overschot, verschillen tussen regio's en tussen gewassen. RIVM. Notitie beschikbaar op de EMW-site van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL): <http://themasites.pbl.nl/evaluatie-meststoffen-wet/>
- Horne, P.C.M. van & H.H. Luesink (2009) Market for dry poultry manure, 2008-2019. Den Haag, LEI, Interne notitie.
- Keeney, D.R. (1982) Nitrogen availability indices. In "Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties" (AL Page, RH Miller and DR Keeney, Eds). Pp. 711-733. American Society of Agronomy, Madison WI.
- Klein, J. & J. Rozemeijer (2015) Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater Update toestand en trends tot en met 2014. Utrecht, Deltares, rapport 1220098-007.
- Klein, J. & J. Rozemeijer (2016) Update LOWESS-grafieken MNLSO-locaties t/m 2015. Memo Deltares.
- Klein, J., N. van Duijnhoven, E. Roex en K. Baas (2016) Toelichting definitieve dataset ER 1990-2014 EmissieRegistratie, water. [http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/Water/Toelichting\\_definitieve\\_dataset\\_ER\\_1990-2014.pdf](http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/Water/Toelichting_definitieve_dataset_ER_1990-2014.pdf)
- Koeijer, T.J. de, H.H. Luesink & C.H.G. Daatselaar (2012) Synthese monitoring mestmarkt 2006-2011. Wageningen, WUR, WOT-Natuur en Milieu-rapport 119.
- Koeijer, T.J. de, J. Buurma, H.H. Luesink & M. Ruijs (2015) Beleid waterkwaliteit: kosten voor de landbouw; een quickscan. Wageningen, LEI Wageningen UR, nota 2015-147.

- 
- Koeijer, T.J. de, H.H. Luesink en H. Prins (2017) Dieraantallen, mestproductie, mestmarkt en kosten mestafzet, Wageningen, Wageningen Economic Research, report 2017-002. Notitie beschikbaar op de EMW-site van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL): <http://themasites.pbl.nl/evaluatie-meststoffen-wet/>
- Lauwere, C. de, B. Bock, R. van Broekhuizen, J. Candel, F. Geerling-Eiff, T. de Koeijer, C. Rougoor & K. Termeer (2016) Agrarische ondernemers over de mestwetgeving; Beleving van het mestbeleid: draagvlak, knelpunten en oplossingen. Wageningen, Wageningen Economic Research, Rapport 2016-103.
- Luesink, H.H. (1987) Een kwantitatieve verkenning van de mestoverschottenproblematiek in Nederland: met een uitwerking voor Overijssel. Den Haag. L.E.I. (Publikatie / Landbouw-Economisch Instituut, Afdeling Landbouw no. 3.135).
- nederland - netherlands - mestoverschotten - manure surpluses - overijssel - Animal Husbandry and Environment - Dierhouderij en omgeving
- Lukács, S., T.J. de Koeijer, H. Prins, A. Vrijhoef, L.J.M. Boumans, C.H.G. Daatselaar & A.E.J. Hooijboer (2015) Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2013. Bilthoven, RIVM-Rapport 2015-0071.
- Lukács, S., T.J. de Koeijer, H. Prins, A. Vrijhoef, L.J.M. Boumans & C.H.G. Daatselaar (2016) Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2014. Bilthoven, RIVM-Rapport 2016-0052.
- Maljaars, C. (2016) Invloed van het mineralenbeleid op de bodemvruchtbaarheid. Deskstudie uitgevoerd voor kleigrond in de provincie Zeeland. CZAV, Crop Solutions.
- Ministerie van Economische Zaken (2016a) Datum 20 december 2016. Betreft Stand van zaken mestbeleid 2016. DGAN-PAV / 16141463
- Ministerie van Economische Zaken (2016b) Datum 20 december 2016. Percentages verplichte mestverwerking 2017. DGAN-PAV / 16179492
- Nevedi en LTO-Nederland (2011a) Plan van aanpak: Sturen op verlagen fosfaatproductie via rundveevoeders, Nevedi en LTO-Nederland, Persbericht 18 april 2011, Rotterdam/Den Haag.
- Nevedi en LTO-Nederland (2011b) Addendum convenant Verlaging fosfaatproductie via rundveevoeders, Nevedi en LTO-Nederland, oktober 2011, Rotterdam/Den Haag.
- Norton, R., E. Davidson, and T. Roberts (2015) Position Paper Nitrogen Use Efficiency and Nutrient Performance Indicators. A publication of the Global Partnership on Nutrient Management, Technical Paper 01/2015.
- Oenema, J. (2013) Transitions in nutrient management on commercial pilot farms in the Netherlands. Proefschrift, Wageningen University.
- PBL (2014) Compendium voor de leefomgeving. Verzurende depositie, 1981-2012. Webpagina bezocht 18 augustus 2014, <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0184-Verzurende-depositie.html?i=14-66>.
- Prins, H., C.H.G. Daatselaar en T.J. de Koeijer (2017) Bemesting en bodemoverschotten van stikstof en fosfaat 1991-2014, Wageningen, Wageningen Economic Research, report 2017-001 Notitie beschikbaar op de EMW-site van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL): <http://themasites.pbl.nl/evaluatie-meststoffen-wet/>

- 
- Renaud, L.V., L.T.C. Bonten & P. Groenendijk (2015). Berekening van uit- en afspoeling van nutriënten- en zware metalen ten behoeve van de EmissieRegistratie 2013. Wageningen, Alterra Wageningen UR, Alterra-rapport 2638.
- Reijneveld, A., J. van Wensem & O. Oenema (2009) Soil organic carbon contents of agricultural land in the Netherlands between 1984 and 2004. *Geoderma* 152, 231–238.
- Reijneveld, A., P.A.I. Ehlert, A.J. Termorshuizen & O. Oenema (2010) Changes in the soil phosphorus status of agricultural land in the Netherlands during the 20th century. *Soil Use and Management* 26, 399–411.
- Rijk, B., M. van Ittersum & J. Withagen (2013) Genetic progress in Dutch crop yields. *Field Crops Research* 149: 262-268.
- Rijksoverheid (2009) Vierde Nederlandse Actieprogramma betreffende de Nitraatrichtlijn (2010-2013) Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij, Den Haag.  
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2009/03/24/vierde-nederlandse-actieprogramma-betreffende-de-nitraatrichtlijn-2010-2013>
- Rijksoverheid (2014) 5e Nederlandse AP betreffende de Nitraatrichtlijn (2014 - 2017).  
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2014/12/02/5e-nederlandse-ap-betreffende-de-nitraatrichtlijn-2014-2017>.
- Rijksoverheid (2016a) Meststoffenwet – Geldend vanaf 01-03-2016 t/m heden. Overheid.nl,  
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0004054/2016-03-01>.
- Rijksoverheid (2016b) Uitvoeringsregeling Meststoffenwet - Geldend van 01-01-2016 t/m heden. Overheid.nl. <http://wetten.overheid.nl/BWBR0018989/2016-01-01>.
- Rougoor, C., E. Hees & F. van der Schans (2016) Het veevoerconvenant: kansen, knelpunten en sturend vermogen. CLM Onderzoek en Advies. CLM-915.
- Rozemeijer, J.C. & H.P. Broers (2007) The groundwater contribution to surface water contamination in a region with intensive agricultural land use (Noord-Brabant, the Netherlands). *Environmental Pollution* 147, 695-706.
- Rozemeijer, J.C., Y. Van der Velde, F.C. Van Geer, G.H. De Rooij & P.J.J.F. Torfs (2010) Improving bad estimates for NO<sub>3</sub> and P in surface waters by characterizing the concentration response to rainfall events. *Environmental science & technology* 44 (16), 630 5-63 12.
- RVO (2016) Overzicht export dierlijke mest per jaar – stand 16 februari 2016. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- Schoumans, O.F., J. Willems & G van Duinhoven (2008) 30 vragen en antwoorden over fosfaat in relatie tot landbouw en milieu. Wageningen.
- Schoumans, O.F., P. Groenendijk, L.V. Renaud, W. van Dijk, J.J. Schröder, A. van den Ham & A.E.J. Hooijboer (2012) Verhoogde nitraatconcentraties in het Zuidelijke zandgebied. Analyse van de mogelijke oorzaken. Wageningen UR, Alterra-rapport 2319.
- Schoumans, O.F., P.W. Blokland, P. Cleij, P. Groenendijk, T.J de Koeijer, H.H. Luesink, L.V. Renaud & J. van de Roovaart (2017) Ontwikkeling van de bodem- en waterkwaliteit: Rekenvarianten voor de ex ante evaluatie van de Meststoffenwet 2016. Wageningen Environmental Research (In druk).
- Schröder, J.J., W. van Dijk & W.J.M. de Groot (1996) Effects of cover crops on the nitrogen fluxes in a silage maize production system. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 44, p. 293-315.

- 
- Schröder, J.J. (1997) Estimates of the carbon and nitrogen yield of shoots and roots of cover crops. In: J.J. Schröder (Ed.) Long term reduction of nitrate leaching by cover crops. Second progress report of EU Concerted Action (AIR3) 2108. Nota 53, AB-DLO, Wageningen, The Netherlands, p. 81-93.
- Schröder, J.J., L. ten Holte & B.H. Janssen (1997) Non-overwintering cover crops: a significant source of N. Netherlands Journal of Agricultural Science 45: 231-248.
- Schröder, J.J., H.F.M. Aarts, M.J.C. de Bode, W. van Dijk, J.C. van Middelkoop, M.H.A. de Haan, R.L.M. Schils, G.L. Velthof & W.J. Willems (2004) Gebruiksnormen bij verschillende landbouwkundige en milieukundige uitgangspunten. Wageningen: Plant Research International (PRI), Rapport Plant Research International 79.
- Schröder, J.J., H.F.M. Aarts, J.C. Middelkoop, G.L. Velthof, J.W. Reijs & B. Fraters (2009) Nitrates directive requires limited inputs of manure and mineral fertilizer in dairy farming systems. Wageningen: Plant Research International, Report 222.
- Schröder, J.J., W. de Visser, F.B.T. Assinck & G.L. Velthof (2013) Effects of short-term nitrogen supply from livestock manures and cover crops on silage maize production and nitrate leaching. Soil Use and Management 29, 151-160.
- Schröder, J.J., G.L. Velthof, C. van Bruggen, C. Daatselaar, T. de Koeier, H. Prins & K.J. Wolswinkel (2016) Ontwikkeling van gewasopbrengsten in relatie tot gewijzigde gebruiksnormen - Ex post vraag 8, Evaluatie Meststoffenwet 2016. Wageningen Plant Research, Business Unit Agrosysteemkunde. Notitie beschikbaar op de EMW-site van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL): <http://themasites.pbl.nl/evaluatie-meststoffen-wet/>
- Schröder, J.J. & D. Fraters (2016) Ontheffingsregeling voor uitrijdperiode van dierlijke mest en inzaaiplicht van groenbemesters - Ex post vraag 17, Evaluatie Meststoffenwet 2016. Wageningen Plant Research, Business Unit Agrosysteemkunde. Notitie beschikbaar op de EMW-site van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL): <http://themasites.pbl.nl/evaluatie-meststoffen-wet/>
- TCB (2011) Advies verlengen uitrijdperiode dierlijke mest; Advies AO66, 18 februari 2011, 3 pp.
- TCB (2013) Verzoek om verlenging uitrijdperiode; Advies AO88, 25 juli, 2013, 3 pp.
- TCB (2014) Beoordeling verzoek om verlenging uitrijdperiode dierlijke mest; Advies AO98, 28 augustus, 2014, 4 pp.
- TCB (2015) Advies Motie verlengen inzaaiperiode groenbemester en uitrijden dierlijke mest, A107.
- TCB (2016) Advies Uitstel uitrijverbod mest en zuiveringsslib, TCB 2016-2.
- Timmerman, M. (2016) Ontwikkeling van de mestverwerkingscapaciteit in Nederland. Achtergronddocument bij de rapportage Ex post evaluatie Meststoffenwet. Wageningen Livestock Research. Rapport 473. Notitie beschikbaar op de EMW-site van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL): <http://themasites.pbl.nl/evaluatie-meststoffen-wet/>
- Ten Berge, H.F.M., W. van Dijk, S. Burgers & J.R. van der Schoot (2012) Rekenregels voor differentiatie van de stikstofgebruiksnormen. PRI rapport 462, Wageningen UR, 71 pp.
- Velthof, G.L., W. Bussink, W. van Dijk, P. Groenendijk, J.F.M. Huijsmans, W.A.J. van Pul, J.J. Schröder, Th. Vellinga & O. Oenema (2013) Protocol gebruiksvorschriften dierlijke mest, versie 1.0 Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 120.
- Velthof, G.L. (2003) Relaties tussen mineralisatie, denitrificatie en indicatoren voor bodemkwaliteit in landbouwgronden. Wageningen: Alterra, Sturen op Nitraat rapport 6 / Alterra-rapport 769.

- 
- Velthof, G.L. (2004) Achtergronddocument bij enkele vragen van de evaluatie Meststoffenwet 2004. Wageningen. Alterra-rapport 730.2.
- Velthof, G.L. (2005) Randvoorwaarden aan het scheuren van grasland met betrekking tot volggewas, periode en bemesting. Wageningen. Alterra-rapport 1204.
- Verkerk, H., J. van Gastel, H. Kager, Y. van Wichen & L. Janssen (2014) Landelijke inventarisatie mestverwerkingscapaciteit - September 2014. Bureau Mest Afzet & Projectbureau Lokale Mestverwerking.
- Verkerk, H., B. Rooyackers, P. Schepers, D. van den Elzen, H. Kager, K. Kroes & J. van Gastel, (2015) Landelijke inventarisatie mestverwerkingscapaciteit - September 2015. Bureau Mest Afzet & Projectbureau Lokale Mestverwerking.
- Verkerk, H., P. Schepers, D. van den Elzen, L. Janssen-Verriet, K. Kroes & J. van Gastel (2016) Landelijke inventarisatie mestverwerkingscapaciteit - November 2016. Bureau Mest Afzet & Projectbureau Lokale Mestverwerking.
- Vonk, J., A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J.W.H. van der Kolk, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof (2016) Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands. Calculations of CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> and CO<sub>2</sub> with the National Emission Model for Agriculture (NEMA). Wageningen, The Statutory Research Tasks Unit for Nature and the Environment (WOT Natuur & Milieu). WOT-technical report 53.
- Webb, J., Sorensen, P., Velthof, G.L., Amon, B., Pinto, M., Rodhe, L., Salomon, E., Hutchings, N., Burczyk, J., Reid, J.E. (2013) An assessment of the variation of manure nitrogen efficiency throughout Europe and an appraisal of means to increase manure-N efficiency. *Advances in Agronomy* 119.
- Zhang, X., E.A. Davidson, D.L. Mauzerall, T.D. Searchinger, P. Dumas and Y. Shen (2015) Managing nitrogen for sustainable development. *Nature* 517, 51–59.
- Zwart, M.H., G.J. Doornewaard, L.J.M. Boumans, T.C. van Leeuwen, B. Fraters en J.W. Reijs (2009) Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2007 in het derogatiemetnet. Bilthoven, RIVM-Rapport 680717008.
- Zwart, M.H., C.H.G. Daatselaar, L.J.M. Boumans en G.J. Doornewaard (2010) Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2008 in het derogatiemetnet. Bilthoven, RIVM-Rapport 680717014.
- Zwart, M.H., C.H.G. Daatselaar, L.J.M. Boumans en G.J. Doornewaard (2011) Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2009 in het derogatiemetnet. Bilthoven, RIVM-Rapport 680717022.

---

# Bijlage 1    Offerteverzoek ex post

Wageningen University and Research Centre  
Alterra  
Postbus 47. 6700AA WAGENINGEN  
T.a.v. de heer dr. ir. G.L. Velthof

Geachte heer Velthof,

In de Meststoffenwet schrijft artikel 46 voor dat tenminste eens in de vijf jaar een evaluatie van de wet plaats vindt. Aangekondigd is dat in 2016 een vervolg op de evaluatie van 2012 verschijnt. Daarmee loopt de evaluatie van de Meststoffenwet (EMW) parallel met de verplichte vierjaarlijkse Nitraatrapportage die voor 1 juli 2016 aan de Europese Commissie wordt aangeboden. De Nitraatrapportage moet benut worden als een van de brondocumenten voor de EMW. Bij deze verzoek ik u offerte uit te brengen voor uitvoering van de benodigde data-analyses, verklaringen en overleggen voor ex postvragen. Daarbij teken ik het volgende aan.

- De evaluatie is verdeeld in een ex post en een ex ante deel. De nu gevraagde offerte betreft het ex post deel. Bijlage 1. bevat een overzicht van de ex postvragen
- Uitgangspunt bij de ex post evaluatie is het gebruik van openbare bronnen en data.
- Daar waar sprake is van nieuwe modellen, dient een onafhankelijke deskundige dit te toetsen op validiteit en betrouwbaarheid.
- de vragen bedoeld voor een gedragsonderzoek en de ex ante vragen worden op zeer korte termijn nauwkeurig geformuleerd, zodat vastgesteld kan worden welke instituten of specifieke onderzoekers (met name voor het gedragsonderzoek) daar bij betrokken moeten worden.
- Een aantal ex-postvragen worden rechtstreeks door de NVWA en RVO in een separaat rapport beantwoord.

Voor bijdragen aan de beantwoording van de ex-postvragen kunnen de verschillende WUR onderzoeksinstituten worden ingeschakeld. Inmiddels hebben Deltares en het RIVM gemeld geen bezwaar te hebben deel uit te maken van deze onderzoekstrajecten en hun onderzoekskosten via u te laten verlopen. Databewerkingen die van het CBS, het RVO of anderszins moeten worden verkregen, kunnen eveneens in de offerte worden opgenomen.

Ik vraag u in de offerte aan te geven:

- welke openbare data/onderzoeken benut worden;
- welke bewerkingen van data of welke uitwerkingen nodig zijn om tot beantwoording van de ex post evaluatievraag te komen. Daarbij verzoek ik u om waar geëigend, aan te geven wat de kosten zijn van een minimale beantwoording van een vraag en de kosten van een bredere analyse en/of verklaring;
- welke instelling(en) voor welke vraag ingeschakeld word(t)en;
- een gespecificeerd inzicht in de kosten van een eindrapportage waarin de verschillende antwoorden met elkaar worden verbonden en de mate van doelmatigheid, doeltreffendheid en doelbereik van de mestwetgeving duidelijk wordt aangegeven en dat als zelfstandig rapport leesbaar is.

De antwoorden op de vragen worden niet als voorheen in thematische deelrapporten opgeleverd maar in de vorm van notities. Deze notities worden te zijner tijd openbaar en voor een ieder toegankelijk door plaatsing op een website. Voor concepten van de notities ter beantwoording van de ex postvragen evaluatie Meststoffenwet 2016 geldt 1 juni 2016 als datum. Het definitieve eindrapport wordt uiterlijk 1 september 2016 verwacht.

Bij dit offerteverzoek gaan twee bijlagen. De ex-postvragen staan vermeld in Bijlage 1. Als tweede bijlage treft u aan het verslag van de studiemiddag van 29 september jl. waar vrijwel alle te betrekken organisaties aanwezig waren en inzicht is gegeven in de mogelijkheden van verschillende databronnen. De heer ir. B. (Dico) Fraters, verbonden aan het RIVM, is verantwoordelijk voor de



---

totstandkoming van de Nitraatrapportage en bereid tot regelmatige afstemming over de voortgang ervan; het eerste concept wordt medio januari 2016 verwacht.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), is verantwoordelijk voor de totstandkoming van een syntheserapport, gebaseerd op alle onderdelen van de evaluatie en op eigen analyse en onderzoek. Projectleider is de heer dr.ir. J.J.M. (Hans) van Grinsven. Ik ga er vanuit dat er regelmatig en waar nodig overleg is tussen betrokken onderzoekers voor alle onderdelen van de evaluatie om te zorgen voor consistente interpretaties van data en eensluidende analyses.

De evaluatie Meststoffenwet 2016 is een gezamenlijke opdracht van de bewindslieden van Economische Zaken en van Infrastructuur en Milieu, waarbij de staatssecretaris van EZ eerste verantwoordelijke is. Er is een stuurgroep voor de evaluatie ingesteld met vertegenwoordigers van beide ministeries. Er zal regelmatig contact zijn tussen de stuurgroep en een vertegenwoordiging van de onderzoeksinstituten over de voortgang van de evaluatie. Contactpersoon voor de evaluatie op het ministerie van EZ is mw. drs. M. (Marijke) Koning; op het ministerie van I&M is dat de heer ing. W.J.M. (Wilbert) van Zeventer.

Ik verzoek u de offerte uiterlijk 22 januari a.s. in te dienen. Bij instemming zal de opdrachtverlening eind januari 2016 plaatsvinden.

DE DIRECTEUR-GENERAAL AGRO en NATUUR

Mr. J. P. Hoogeveen

---

## Bijlage 2 Ex-postvragen

Het ministerie van EZ heeft de volgende ex-postvragen gesteld aan Wageningen University & Research, Deltares, RIVM en CBS.

- 1a. Welke wijzigingen zijn er sinds 2010 doorgevoerd in de Meststoffenwet? Landelijk
- 1b. Vergelijking met beleidsontwikkeling in omliggende landen met name Denemarken, België en Duitsland
- 2. Welke trend zien we t.a.v. gebruik van dierlijke mest, kunstmest en overige organische meststoffen? (op basis van Nitraatrapportage). Landelijk, per sector en onderverdeling zand
- 3a. In hoeverre worden de drie typen gebruiksnormen (voor dierlijke mest, N-totaal en P-totaal) nageleefd, volgens de cijfers bij RVO en NVWA? Landelijk
- 3b. Hoe ver vullen de boeren hun gebruiksnormen op door de jaren heen?
- 4. Wordt er boven de norm bemest? Indien ja, welke gevolgen heeft een bemesting boven de norm op de nitraatgehalten in het grondwater en oppervlaktewater? Landbouwgebied, Gemeente.
- 5. In hoeverre worden de gebruiksvoorschriften voor mest nageleefd?
- 6. Wat zijn de bestuurlijke lasten van handhaving, i.c. van RVO en NVWA? Landelijk
- 7a. Hoe heeft de bodemvruchtbaarheid zich ontwikkeld ( fosfaattoestand van de bodem, beschikbaarheid fosfaat en stikstof, organische stof) onderscheiden naar sectoren, grondsoorten, grondgebruik, zoals blijkt uit de analyses van de monsters. Landelijk plus 4 regio's en onderverdeling zand. svp eerste deelvraag apart begroten. Indien geen achteruitgang, hierbij laten; anders: komt dat dan door mestbeleid? (gebruiksvoorschriften en - normen)
- 7b. Als de bodemvruchtbaarheid afneemt, is de ontwikkeling dan te verklaren door het mestbeleid?
- 8a. Hoe is de ontwikkeling van gewasopbrengsten, zoals blijkt uit diverse gegevens en heeft het mestbeleid hierop invloed gehad? Landelijk
- 8b. Welke invloed hebben de veranderingen in de stikstof en fosfaat gebruiksnormen op de gewasopbrengsten?
- 9a. Wat is de ontwikkeling van de mestproductie in tonnen, N en P alsook de ontwikkeling in dieraantallen in de afgelopen jaren, uitgesplitst naar diersoorten? Hoe verhoudt deze zich tot het mestexcretieplafond 2002 in de derogatiebeschikking? (o.b.v. Nitraatrapportage). Landelijk
- 9b. Zijn er effecten waar te nemen van de verandering in het voerspoor op de N en P in mest?
- 10. Wat zijn de huidige stikstof- en fosfaatoverschotten voor landbouwbedrijven voor de verschillende sectoren en wat zijn verschillen per grondsoort en regio's, wat zijn de trends over de jaren? (o.b.v. Nitraatrapportage)
- 11a. Wat is de absolute en relatieve bijdrage van de landbouw aan de totale nutriëntenemissies in het landelijke gebied naar het oppervlaktewater (incl. relatieve bijdrage t.o.v. andere bronnen (RWZI' s, industrie etc. en absolute bijdrage in kg N en P)? Wat zijn de trends? (zoveel mogelijk aansluiten bij Emissieregistratie). Landelijk, per sector en zandgebieden
- 11b. In welke mate heeft het mestbeleid geleid tot veranderingen in de vracht vanuit de landbouw op basis van de gegevens van de ER?
- 12. In welke mate hangt waterkwaliteit van grondwater en oppervlaktewater samen met nutriëntenoverschotten en grondsoorten? (o.b.v. gegevens Nitraatrapportage, kwalitatieve beschrijving van de effecten van overschotten en grondsoorten). Landelijk, sectoren en zandgebieden; aan zandgebieden eventueel grondwatertrappen toevoegen
- 13. Is er sprake van een betere benutting resp. doelmatiger gebruik van nutriënten door gebruiksnormen en gebruiksvoorschriften voor stikstof resp. fosfaat, en in het bijzonder in reactie op wijzigingen van de Meststoffenwet en Besluit gebruik meststoffen sinds 2010?
- 14. Wat is de invloed van de uitvoering van de Meststoffenwet en Besluit gebruik meststoffen op overige milieuthema's, zoals emissies van ammoniak, zware metalen, broeikasgassen? (niet te diep; trends zijn er; nadere analyse nodig.
- 15a. Hoe is de huidige milieukwaliteit (en trend) in grond- en oppervlaktewater als het gaat om nitraat en fosfaat: wat is de mate van doelbereik? (nagaan of aanvullende gegevens beschikbaar zijn vanuit o.a. provincies en waterschappen t.a.v. waterkwaliteit en hoe deze zich verhouden tot

---

gegevens uit de landelijke meetnetten). Welke factoren zijn het meest of mede bepalend geweest voor de waargenomen trends in emissies? Landelijk, sectoren en grondsoortregio's. Aandacht voor overbemesting door fraude en klimaatverandering op het N en P overschot en de emissie naar water en de waterkwaliteit.

- 15b. In hoeverre is dit terug te voeren op mestbeleid? (denk hierbij aan causale relaties met bedrijfsopzet/bedrijfsvoering landgebruik/mineralen management en overschotten).
- 16. In hoeverre is het mestbeleid van invloed op de kwaliteit van grondwater in relatie tot drinkwaterwinning? (factor reistijd meenemen) (Toelichting: Er zijn 48 grondwaterwinningen geïdentificeerd die één of meer aan nitraatuitspoeling gerelateerde normoverschrijdingen vertonen (voor nitraat gaat het om 18 overschrijdingen, voor hardheid 31, voor sulfaat 5 en voor nikkel 8). Landelijk
- 17a. Is het effect op de emissies naar grond- en oppervlaktewater van de ontheffingsregelingen voor dierlijke mest en de inzaaiplicht voor groenbemesters in het najaar de afgelopen jaren vast te stellen? Zo ja, hoe groot is dat? Landelijk
- 17b. Hadden agrarische ondernemers uit oogpunt van goed milieubeleid andere handelingsperspectieven dan alleen later uitrijden/inzaaien?
- 18. Hoe is de ontwikkeling van de hoeveelheid dierrechten in de periode 2010-2014 geweest, uitgesplitst in aantal dieren en categorieën? Landelijk en Mestgebieden
- 19. In hoeverre wordt het stelsel van dierrechten nageleefd, welke resultaten hebben handhavingacties op dit punt laten zien? Landelijk
- Wat is de invloed op de mestproductie? Antwoord hangt af van beantwoording eerst deelvraag. Landelijk
- 20. Op welke punten is het reguliere systeem van verantwoording van mest mogelijk fraudegevoelig gebleken? Landelijk
- 21. In welke mate worden de regels voor de verantwoordingsplicht van mest nageleefd? Landelijk
- 22. Hoe is de naleving van de regels rond mesttransport? Landelijk
- 23. Is de mestopslagcapaciteit voldoende om mest nu en de komende jaren landbouwkundig verantwoord te kunnen toepassen? ( Gegevens zijn uit 2010; vraag alleen actueel te beantwoorden als het o.b.v. Nitraatrapportage kan). Landelijk
- 24. Wat is de ontwikkeling van de mestmarkt (productie-gebruik/verwerking-export) in de afgelopen jaren geweest? Landelijk, regionaal.
- 25. Hoe heeft de capaciteit van mestverwerking (excl. export) incl. bewerkingsmethoden zich ontwikkeld? En hoe verhoudt zich dat tot de gewenste wettelijke capaciteit? (capaciteit in de zin van de wet. M.a.w.: wat zijn verwachtingen t.a.v. exportmogelijkheden voor mest en mestverwerkingsproducten. Landelijk, regionaal.
- 26. Wat zijn de directe en indirecte economische en maatschappelijke gevolgen van het mestbeleid? o.a. kosten mestafzet en opbrengstverlies. Landelijk, sector.

PBL beantwoordt de volgende ex-postvragen:

- 1a. Welke wijzigingen zijn er sinds 2010 doorgevoerd in de Meststoffenwet? Landelijk
- 1b. Vergelijking met beleidsontwikkeling in omliggende landen met name Denemarken, België en Duitsland

RVO en NVWA beantwoorden de volgende ex-postvragen:

- 3a. In hoeverre worden de drie typen gebruiksnormen (voor dierlijke mest, N-totaal en P-totaal) nageleefd, volgens de cijfers bij RVO en NVWA? Landelijk
- 3b. Hoe ver vullen de boeren hun gebruiksnormen op door de jaren heen?
- 4. Wordt er boven de norm bemest? Indien ja, welke gevolgen heeft een bemesting boven de norm op de nitraatgehalten in het grondwater en oppervlaktewater? Landbouwgebied, Gemeente.
- 5. In hoeverre worden de gebruiksvoorschriften voor mest nageleefd?
- 6. Wat zijn de bestuurlijke lasten van handhaving, i.c. van RVO en NVWA? Landelijk
- 18. Hoe is de ontwikkeling van de hoeveelheid dierrechten in de periode 2010-2014 geweest, uitgesplitst in aantal dieren en categorieën? Landelijk en Mestgebieden

- 
- 19a. In hoeverre wordt het stelsel van dierrechten nageleefd, welke resultaten hebben handhavingsacties op dit punt laten zien? Landelijk
  - 19b. Wat is de invloed op de mestproductie? Antwoord hangt af van beantwoording eerst deelvraag. Landelijk
  - 20. Op welke punten is het reguliere systeem van verantwoording van mest mogelijk fraudegevoelig gebleken? Landelijk
  - 21. In welke mate worden de regels voor de verantwoordingsplicht van mest nageleefd? Landelijk
  - 22. Hoe is de naleving van de regels rond mesttransport? Landelijk



---

Wageningen Environmental Research  
Postbus 47  
6700 AA Wageningen  
T 0317 48 07 00  
[www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research)

Wageningen Environmental Research  
Rapport 2782  
ISSN 1566-7197

---

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 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.





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



---

Wageningen Environmental Research  
Postbus 47  
6700 AB Wageningen  
T 317 48 07 00  
[www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research)

Rapport 2782  
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 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.

