Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Landbouwpraktijk en waterkwaliteit *op landbouwbedrijven* aangemeld voor derogatie in 2018

Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2018

RIVM-rapport 2020-0096

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Colofon

© RIVM 2020
Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

S. Lukács (auteur), RIVM
P.W. Blokland (auteur), Wageningen Economic Research
R. van Duijnen (auteur), RIVM
D. Fraters (auteur), RIVM
G.J. Doornewaard (auteur), Wageningen Economic Research
C. H.G. Daatselaar (auteur), Wageningen Economic Research

Contact:
Saskia Lukács
Centrum Milieukwaliteit
Saskia.lukacs@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van RIVM-project 350601 en Wageningen UR-project BO-43-012.02-033, Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM).

Dit is een uitgave van:
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2018

In Nederland mogen bepaalde agrarische bedrijven meer dierlijke mest waar stikstof in zit, op hun land gebruiken dan de algemene norm van de Europese Nitraatrichtlijn voorschrijft. Zij moeten hiervoor wel aan specifieke voorwaarden voldoen. Deze verruiming heet derogatie.

Het RIVM en Wageningen Economic Research meten de gevolgen van de derogatie voor de waterkwaliteit op driehonderd bedrijven. Hieruit blijkt dat de derogatie geen negatieve effecten heeft op de waterkwaliteit. De aanhoudende droogte in 2018 heeft wel negatieve effecten gehad op de waterkwaliteit in 2019. Doordat de gewassen minder goed groeiden, namen zij minder stikstof op. Hierdoor bleef er meer stikstof in de bodem achter en kwam er meer in het grondwater terecht. Dit blijkt uit de resultaten van 2018 en een analyse van de ontwikkeling sinds 2006.

Bedrijfsvoering

In 2018 hebben derogatiebedrijven gemiddeld 244 kilogram stikstof uit dierlijke mest per hectare gebruikt (dit wordt in kilogrammen stikstof aangegeven omdat het per diersoort verschilt hoeveel stikstof er in mest zit). Een derogatiebedrijf mag 230 of 250 kilogram stikstof per hectare uit graasdiermest gebruiken, afhankelijk van de bodemsoort en regio.

Door verbeteringen in de bedrijfsvoering wordt dierlijke mest efficiënter gebruikt om gewassen te produceren: de indicator ‘stikstofbodemoverschot’ is daardoor van 2006 tot en met 2017 gedaald. Dit betekent dat er in deze jaren minder nitraat met regenwater is weggezakt naar diepere lagen in de bodem en in het grondwater terecht is gekomen. Door de droogte in 2018 is het stikstofoverschot in de bodem met 12 procent gestegen in vergelijking met de voorgaande jaren.

Grondwaterkwaliteit

Vanaf 2015 lag de gemiddelde nitraatconcentratie van derogatie bedrijven in alle regio’s onder de EU-norm van 50 milligram per liter. Wel zijn door de droogte de concentraties in 2019 in alle regio’s gestegen. In de Lössregio kwam de gemiddelde concentratie boven de norm uit (65 milligram per liter). Toch zijn zowel in de Zandregio als in de Lössregio de concentraties gedaald als we naar de hele meetperiode kijken.

De monitoring wordt uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

Kernwoorden: derogatie, landbouwpraktijk, mest, Nitraatrichtlijn, waterkwaliteit

Synopsis

Agricultural practices and water quality at farms registered for derogation in 2018

Dutch grassland farms that meet certain conditions may use more animal manure than the general limit of 170 kg nitrogen per hectare, as prescribed by the European Nitrates Directive. This partial exemption is referred to as 'derogation'. The National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) and Wageningen Economic Research monitor the effects of this derogation on the water quality on 300 farms in the derogation monitoring network. This study shows the results for 2018 and the development from 2006 onwards.

This study concludes that derogation has no negative effects on water quality. However, the persisting drought in 2018 has had adverse consequences for the crop yields in 2018 and the water quality in 2019.

Management
On average, derogation farms have used 244 kilograms of nitrogen from animal manure per hectare in 2018. The permissible amount of nitrogen from animal manure varies from 230 to 250 kilograms per hectare, depending on the soil type and region.

In recent years, improvements in management have resulted in more efficient use of nitrogen for crop production; the nitrogen surplus on the soil surface balance has dropped in the period from 2006 until 2017. And lower nitrogen surpluses lead to less nitrate leaching to groundwater. Because of the drought in 2018, crop yields have declined and have led to an increase of 12 percent of the nitrogen surplus on the soil surface balance compared to preceding years.

Groundwater quality
From 2006, leaching of nitrate to the groundwater has decreased or stabilized on derogation farms. Since 2015, the average nitrate concentration in groundwater on derogation farms has been below the EU-standard of 50 milligram per litre, in all regions. However, because of the drought in 2018, nitrate concentrations have increased. But it was only in the Loess region that the average concentration of 65 milligram nitrate per litre exceeded the EU-standard. Despite the recent increases, the average nitrate concentrations still show a downward tendency in the Sand region and the Loess region since 2006.

The monitoring was commissioned by the Ministry of Agriculture, Nature & Food Quality.

Keywords: derogation, agricultural practice, manure, Nitrates Directive, water quality.

Voorwoord

Dit rapport geeft een overzicht van de landbouwpraktijk en waterkwaliteit in 2018 voor de bedrijven in het derogatiemeetnet die zich hebben aangemeld voor derogatie. De landbouwpraktijk betreft onder andere gegevens over de bemesting en de gerealiseerde nutriëntenoverschotten. Ook worden de voorlopige gegevens gerapporteerd van de waterkwaliteit in 2019.

In opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) hebben het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en Wageningen Economic Research dit rapport opgesteld. Wageningen Economic Research is verantwoordelijk voor de informatie met betrekking tot de landbouwpraktijk en het RIVM voor de waterkwaliteitsgegevens. Het RIVM heeft tevens de rol van penvoerder gehad.

Het derogatiemeetnet is tot stand gekomen omdat het een van de voorwaarden is die de Europese Commissie heeft gesteld voor het toekennen van derogatie aan Nederland om voor graslandbedrijven een hoger gebruik van stikstof uit graasdiermest toe te staan dan de algemene norm van 170 kg stikstof per hectare. Het doel van het derogatiemeetnet is de effecten van deze derogatie op de bedrijfsvoering en de waterkwaliteit te monitoren. Het derogatiemeetnet omvat driehonderd bedrijven. De bedrijven uit het derogatiemeetnet namen al deel aan het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) of speciaal voor het derogatiemeetnet geworven en bemonsterd.

De auteurs bedanken de heer B. van Wonderen van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en de heren G.L. Velthof en H.F.M. ten Berge, namens de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM), voor hun commentaar op een eerder concept van dit rapport. Tot slot willen wij alle collega’s van Wageningen Economic Research en het RIVM bedanken die ieder op hun eigen wijze een bijdrage hebben geleverd aan het tot stand komen van dit rapport.

Saskia Lukács, Pieter Willem Blokland, Richard van Duijnen,
Dico Fraters, Gerben Doornewaard en Co Daatselaar

17 juni 2020

Inhoudsopgave

Samenvatting — 11

1 Inleiding — 15
1.1 Aanleiding — 15
1.2 Vraagstelling, aanpak en afbakening — 15
1.3 Verschenen rapporten en inhoud van dit rapport — 18

2 Opzet van het derogatiemeetnet — 21
2.1 Algemeen — 21
2.2 Statistische methode bepaling afwijking en trend — 22
2.3 Waterkwaliteit en landbouwpraktijk — 23
2.4 Correctie nitraat voor weersomstandigheden en steekproef — 25
2.5 Aantal bedrijven in 2017 — 25
2.5.1 Aantal bedrijven landbouwpraktijk — 25
2.5.2 Aantal bedrijven waterkwaliteit — 27
2.6 Representativiteit van de steekproef — 29
2.7 Beschrijving van de bedrijven in de steekproef — 30
2.8 Kenmerken van op waterkwaliteit bemonsterde bedrijven — 32

3 Resultaten — 35
3.1 Landbouwkarakteristieken — 35
3.1.1 Stikstofgebruik via dierlijke mest — 35
3.1.2 Stikstof- en fosfaatgebruik in vergelijking met de gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat — 36
3.1.3 Gewasopbrengsten — 37
3.1.4 Nutriëntenoverschotten — 38
3.2 Waterkwaliteit — 40
3.2.1 Uitspoeling uit de wortelzone, gemeten in 2017 (NO_3, N en P) — 40
3.2.2 Slootwaterkwaliteit, gemeten in 2016-2017 — 42
3.2.3 Vergelijking van de definitieve cijfers met de voorlopige cijfers 2017 — 43
3.2.4 Voorlopige cijfers voor meetjaar 2018 — 44

4 Ontwikkeling in de monitoringresultaten — 47
4.1 Ontwikkelingen in de landbouwpraktijk — 47
4.1.1 Ontwikkelingen in de bedrijfsstructuur — 47
4.1.2 Gebruik van dierlijke mest — 49
4.1.3 Gebruik van meststoffen ten opzichte van de gebruiksnormen — 50
4.1.4 Gewasopbrengsten — 51
4.1.5 Nutriëntenoverschotten naar de bodem — 53
4.2 Ontwikkelingen in de waterkwaliteit — 55
4.2.1 Ontwikkeling gemiddelde concentraties 2007-2018 — 55
4.2.2 Verhoogde nitraatconcentraties door droogte in 2017 en 2018 — 57
4.2.3 Invloed omgevingsfactoren en steekproef op de nitraatconcentraties — 59
4.3 Effect landbouwpraktijk op de waterkwaliteit — 60

Literatuur — 63

Bijlage 1 Selectie en werving van deelnemers aan het derogatiemeetnet — 67

Bijlage 2 Monitoring van landbouwkarakteristieken — 73

Bijlage 3 Bemonstering van het water op landbouwbedrijven in 2017 — 86

Bijlage 4 Resultaten derogatiemeetnet per jaar — 96

Bijlage 5 Vergelijking van door RVO.nl en door LMM berekend mestgebruik op derogatiebedrijven — 108

Samenvatting

Inleiding

De Europese Nitraatrichtlijn verplicht lidstaten het stikstofgebruik via dierlijke mest in nitraatgevoelige gebieden te beperken tot maximaal 170 kg per hectare per jaar. Nederland heeft het gehele land als nitraatgevoelig aangemerkt, maar heeft van de Europese Commissie toestemming gekregen dat op bepaalde bedrijven meer dierlijke mest toegediend mag worden (derogatie). De derogatie, zoals die van kracht is voor de periode van 2018 tot en met 2019, is verleend voor landbouwbedrijven met minimaal 80 procent grasland. Bedrijven met een derogatie in de provincies Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg mogen op zand- en lössgrond tot 230 kg stikstof uit graasdiermest per hectare gebruiken. Op overige grondsoorten en op zandgronden in overige provincies mogen bedrijven met een derogatie tot 250 kg stikstof uit graasdiermest per hectare gebruiken. Eén van de andere voorwaarden voor derogatie is de verplichting voor de Nederlandse overheid om een monitoringnetwerk in te richten met driehonderd derogatiebedrijven en hierover jaarlijks te rapporteren aan de Europese Commissie. Dit rapport beschrijft de opzet van het monitoringsnetwerk en de resultaten voor het monitoringsjaar 2018.

Derogatiemeetnet

Het derogatiemeetnet is ingericht door uitbreiding van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (van het RIVM en Wageningen Economic Research). Driehonderd landbouwbedrijven die zich hadden aangemeld voor derogatie zijn door stratificatie zo goed mogelijk verdeeld over bedrijfstype (melkveebedrijven en overige graslandbedrijven), grondsoortregio (Zand-, Löss-, Klei- en Veenregio), en bedrijfseconomische omvang. Van de driehonderd bedrijven uit het monitoringsprogramma is de landbouwpraktijk op 295 succesvol vastgelegd en hiervan maakten er in 2018 291 daadwerkelijk gebruik van derogatie. Naast de landbouwpraktijk en de waterkwaliteit van 2018 presenteert dit rapport ook de waterkwaliteit van 2019, aangezien deze gerelateerd is aan de landbouwpraktijk van 2018.

Aangezien het derogatiemeetnet specifiek gericht is op monitoring van de waterkwaliteit in relatie tot de landbouwpraktijk wordt monitoring van ammoniakemissie buiten beschouwing gelaten. Nederland rapporteert jaarlijks cijfers over de ammoniakemissie aan de Europese Commissie in het kader van de herziene NEC-richtlijn 2016 (EU, 2016). In deze NEC-richtlijn zijn de nationale emissie plafonds voor luchtverontreinigende stoffen, waaronder ammoniak, vastgelegd. De meest recente cijfers zijn te vinden in het '*Informative Inventory Report 2020'* (Wever *et al.,* 2020).

Landbouwpraktijk in 2018 op derogatiebedrijven

In 2018 gebruikten de bedrijven in het derogatiemeetnet gemiddeld 244 kg stikstof uit dierlijke mest per hectare cultuurgrond. Rekening houdend met de wettelijke werkingscoëfficiënten kwam de gemiddelde hoeveelheid werkzame stikstof uit dierlijke mest uit op 118 kg stikstof per hectare. Daarnaast werd gemiddeld 116 kg stikstof per hectare via

kunstmest toegediend. Het totale werkzame stikstofgebruik was 234 kg per hectare.
De totale fosfaat toediening was 75 kg per hectare en wordt via dierlijke mest en overige organische mest aangevoerd. Op derogatiebedrijven mag sinds 2014 geen fosfaatkunstmest worden toegediend.

Het berekende stikstofoverschot naar de bodem was in 2018 gemiddeld 187 kg per hectare. De Veenregio had het hoogste stikstofoverschot, vooral vanwege de netto stikstofmineralisatie in de bodem die voor veengronden wordt meegerekend in het overschot. Het fosfaatoverschot naar de bodem was gemiddeld 17 kg per hectare.

Landbouwpraktijk tussen 2006 en 2018
De ongekende droogte gedurende de maanden juni tot en met september bepaalde grotendeels de ontwikkelingen in 2018. Vooral de opbrengst van grasland ging fors onderuit, maar ook die van snijmaïs was regionaal lager dan normaal. De gevolgen van de droogte zijn ook in het derogatiemeetnet duidelijk terug te vinden.

De hoeveelheid geproduceerde melk per bedrijf is tussen 2006 en 2017 toegenomen met gemiddeld 5 procent per jaar, maar in 2018 bleef deze nagenoeg gelijk aan 2017. De oppervlakte cultuurgrond per bedrijf nam wel toe zodat in 2018 iets minder melk per hectare werd geproduceerd.

De fosfaatproductie, in fosfaat Groot Vee Eenheden per hectare (fosfaat- GVE/ha), door staldieren (o.a. vleeskalveren en varkens) nam in de loop der tijd af door de afname van het aantal bedrijven met staldieren, maar door de groei van het aantal melkkoeien per bedrijf bleef de gemiddelde fosfaatproductie gelijk.

Het gemiddelde aandeel grasland op derogatiebedrijven is sinds 2014 toegenomen tot 87 procent. Het aandeel bedrijven met beweiding is teruggelopen tussen 2006 en 2015 van 89 tot 76 procent. De laatste jaren is de beweiding op derogatiebedrijven weer toegenomen; in 2018 was dit 85 procent.

Het stikstofgebruik uit dierlijke mest schommelt vanaf 2006 tussen 232 en 244 kg stikstof per hectare. De wettelijke werkingscoëfficiënt van stikstof in dierlijke mest is geleidelijk verhoogd, waardoor de berekende hoeveelheid werkzame stikstof via dierlijke mest toenam.

Het totale gebruik van werkzame stikstof per hectare was in 2018 lager dan in de voorafgaande tien jaar. Dat kwam vooral door een lagere kunstmestgift, die afnam van 134 kg stikstof per hectare naar 116 kg stikstof per hectare. Vanwege de extreme droogte is minder kunstmest gebruikt.

De gebruiksnorm voor fosfaat daalde tussen 2006 en 2018 met meer dan 20 procent, van 108 naar 84 kg fosfaat per hectare. Dit ging gepaard met een vrijwel even grote daling van het gebruik van fosfaat, van 98 naar 75 kg fosfaat per hectare. Sinds 2014 is het gebruik van fosfaat uit kunstmest niet meer toegestaan op derogatiebedrijven en het gebruik van fosfaatkunstmest is dan ook gereduceerd tot 0.

De droogte had in 2018 grote invloed op de gewasopbrengsten. De droge stof opbrengst van snijmais was 5 procent lager dan gemiddeld in de voorgaande vijf jaren. Voor de droge stof opbrengst van gras was zelfs sprake van een derving van 20 procent. Ook de stikstof- en fosforopbrengsten kwamen voor beide gewassen gemiddeld lager uit.

Vooral door de relatief lage gewasopbrengsten waren de berekende overschotten op de bodembalans van stikstof en fosfaat in 2018 flink hoger dan in eerdere jaren. Het stikstofbodemoverschot was gemiddeld 12 kg N per hectare hoger dan het gemiddelde van 2006-2017 en het fosfaatoverschot 8 kg per hectare. Ondanks de toename in 2018 was over de hele meetperiode bezien zowel voor het stikstofbodemoverschot als het fosfaatoverschot sprake van een dalende trend.

Kwaliteit van water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2018
In alle regio's, behalve in de Lössregio, was de nitraatconcentratie in het water dat uitspoelt uit de wortelzone (uitspoelingswater) in 2018 gemiddeld lager dan de nitraatnorm van 50 mg/l. In de Lössregio was de gemiddelde nitraatconcentratie 65 mg/l.

Er is een duidelijk verschil in nitraatconcentratie in het uitspoelingswater tussen het Zandgebied met een gebruiksnorm van 230 kg stikstof per hectare en het Zandgebied met een gebruiksnorm van 250 kg stikstof per hectare, respectievelijk 41 en 17 mg/l. Dit kan worden verklaard door het hogere aandeel drogere bodems in de zuidelijke provincies (Zand 230); ook komen er in de noordelijke provincies (Zand 250) meer moerige gronden voor. In drogere bodems vindt minder afbraak van nitraat door denitrificatie plaats en deze zijn daardoor gevoeliger voor uitspoeling van nitraat. In moerige gronden kan nitraat juist beter afgebroken worden. Ook de Lössregio wordt gekenmerkt door drogere bodems.

De laagste gemiddelde nitraatconcentraties in het uitspoelingswater zijn gemeten in de Kleiregio (15 mg/l) en de Veenregio (7,2 mg/l). De oorzaak hiervan is hogere nitraatafbraak door denitrificatie in deze regio's als gevolg van nattere en organische stofrijkere bodems.

Hoewel de nitraatconcentratie gemiddeld gezien in de meeste regio's lager was dan de EU-norm van 50 mg/l, wordt deze norm op bedrijfsniveau soms wel overschreden. In Zand 230 heeft 28 procent van de bemonsterde bedrijven een nitraatconcentratie in het uitspoelingswater hoger dan 50 mg/l; in de Lössregio 45 procent en in de Kleiregio geldt dit voor 9 procent van de bedrijven. In de Veenregio en in Zand 250 had minder dan 5 procent van de bedrijven een hogere concentratie dan de EU-norm.

De Veenregio had de hoogste concentratie fosfor (P) in het uitspoelingswater (0,34 mg P/l), gevolgd door de Kleiregio (0,24 mg P/l) en Zand 250 (0,18 mg P/l). In Zand 230 was de gemiddelde fosforconcentratie (0,14 mg P/l) en in de Lössregio was deze gemiddeld onder de detectiegrens (0,05 mg P/l). Deze fosforconcentraties liggen onder de landelijke drempelwaarden (2 mg P/l) voor fosfor in grondwater.

Uitspoelingswater van 2007 tot en met 2019
Tot en met 2017 was in alle regio's duidelijk sprake van een dalende trend in de nitraatconcentraties in het uitspoelingswater, uitgezonderd in de Veenregio, daar was de gemiddelde nitraatconcentratie altijd laag.

Door de droogte van 2017 en 2018 zijn de nitraatconcentraties in 2019 in alle regio's gestegen. De droogte heeft enerzijds geleid tot verminderde gewasproductie met een hoger stikstofbodemoverschot tot gevolg, waardoor de nitraatuitspoeling heeft kunnen toenemen. Anderzijds heeft de droogte geleid tot verminderde denitrificatie, indamping van het bodemvocht, en beperkte verdunning door een gering neerslagoverschot in de winter van 2018-2019, waardoor de nitraatconcentraties zijn gestegen.

In Zand 250 was de gemiddelde nitraatconcentratie 22 mg/l in 2019. Zowel in Zand 230 als in de Klei- en de Veenregio kwamen de nitraatconcentraties in 2019 hoger uit dan gemiddeld over de jaren 2007-2018 (nitraatconcentraties van respectievelijk 48, 42 en 15 mg/l in 2019). In de Zandgebieden 230 en 250 en in de Lössregio is desondanks nog steeds sprake van een dalende trend. In de Veen-en in de Kleiregio is geen trend zichtbaar.

In de Klei- en Veenregio vertoont de fosforconcentratie in het uitspoelende water een dalende trend; in de overige regio's is deze stabiel.

Relatie landbouwpraktijk en waterkwaliteit
In de periode 2006-2018 was er gemiddeld over alle regio's een dalende trend te signaleren in de stikstofbodemoverschotten. De nitraatconcentraties vertonen eveneens een dalende trend in de meeste regio's. Dit sluit aan bij de verwachting dat dalende bodemoverschotten leiden tot lagere nitraatconcentraties. Overeenkomstig deze verwachting zijn de verhoogde stikstofbodemoverschotten die in 2018 zijn ontstaan als gevolg van tegenvallende gewasproductie door de droogte, in 2019 gevolgd door stijgingen in de nitraatconcentraties in het uitspoelingswater.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Europese Nitraatrichtlijn verplicht lidstaten om in nitraatgevoelige gebieden het gebruik van stikstof via dierlijke mest te beperken tot maximaal 170 kg per hectare per jaar (EU, 1991). Een lidstaat kan de Europese Commissie vragen hier onder bepaalde voorwaarden van af te mogen wijken (derogatie). In december 2005 heeft de Europese Commissie aan Nederland een derogatiebeschikking afgegeven voor de periode 2006-2009 (EU, 2005). De derogatiebeschikking is in februari 2010 verlengd tot en met december 2013 (EU, 2010). In deze periode mochten graslandbedrijven, dat zijn bedrijven waarvan minimaal 70 procent van hun bedrijfsoppervlakte uit grasland bestaat, op hun hele bedrijfsoppervlakte tot 250 kg stikstof uit dierlijke mest per hectare toedienen in de vorm van dierlijke mest afkomstig van graasdieren. In mei 2014 is een derogatiebesluit verleend tot en met december 2017 (EU, 2014). Voor deze periode zijn de voorwaarden voor derogatie aangescherpt. Vanaf 2014 mogen bedrijven met minimaal 80 procent grasland (op hun hele bedrijfsoppervlakte) tot 250 kg stikstof per hectare toedienen in de vorm van dierlijke mest afkomstig van graasdieren. Bedrijven in de provincies Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg mogen op zand en lössgrond tot 230 kg stikstof per hectare toedienen in de vorm van dierlijke mest afkomstig van graasdieren. Daarbij mogen bedrijven die gebruik maken van derogatie vanaf 15 mei 2014 geen fosfaat uit kunstmest meer aanvoeren. Per 31 mei 2018 is een nieuw derogatiebesluit met aanvullende voorwaarden verleend tot en met december 2019 (EU, 2018). Eén van de aanvullende voorwaarden is dat wanneer op löss- en zandgrond grasland wordt omgeploegd voor graslandvernieuwing of maisteelt, de wettelijke gebruiksnorm voor stikstof verlaagd wordt voor die gronden.

1.2 Vraagstelling, aanpak en afbakening

Met het voorliggende rapport van RIVM en Wageningen Economic Research wordt samen met de rapportage van RVO.nl (2020) voldaan aan de volgende, uit het derogatiebesluit afkomstige verplichtingen:

Artikel 9 Monitoring

9.1 De bevoegde autoriteiten zien erop toe dat kaarten worden opgesteld met:

- *a voor elke gemeente het percentage graslandbedrijven waarvoor een vergunning is verleend;*
- *b voor elke gemeente het percentage dieren waarvoor een vergunning is verleend;*
- *c voor elke gemeente het percentage landbouwgrond waarvoor een vergunning is verleend.*

Deze kaarten worden jaarlijks bijgewerkt.

Aan deze verplichting wordt voldaan in de ‘Rapportage Nederlands mestbeleid 2019’ (RVO, 2020).

9.2 De bevoegde autoriteiten zetten een monitoringnetwerk op voor de bemonstering van bodemwater, waterlopen, ondiepe grondwaterlagen en drainagewater op monitoringslocaties op graslandbedrijven waarvoor een vergunning is verleend en onderhouden dit netwerk. Dit monitoringnetwerk levert gegevens over nitraat- en fosforconcentraties in het water dat de wortelzone verlaat en in het grond- en oppervlaktewatersysteem terecht komt.

9.3 Het monitoringnetwerk omvat ten minste 300 bedrijven waarvoor een vergunning is verleend en is representatief voor alle bodemtypen (klei-, veen-, zand-, en zandige lössbodems), de bemestingspraktijken en de gewasrotatie. De samenstelling van het monitoringnetwerk blijft gedurende de toepassingstermijn van dit besluit ongewijzigd.

Aan deze verplichtingen wordt voldaan met het derogatiemeetnet als onderdeel van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid en de jaarlijkse monitoringsrapportage, zoals deze rapportage. In hoofdstuk 2 wordt de opzet van het derogatiemeetnet beschreven. In paragraaf 3.2 (situatie) en paragraaf 4.2 (trends) wordt de kwaliteit van water dat uitspoelt uit de wortelzone en slootwater gegeven op de driehonderd bedrijven die deelnemen aan het derogatiemeetnet.

9.4 De bevoegde autoriteiten verrichten een onderzoek en een permanente nutriëntenanalyse die gegevens opleveren over het lokale bodemgebruik, de gewasrotatie en de landbouwpraktijken voor graslandbedrijven waarvoor een vergunning is verleend. Die gegevens kunnen worden gebruikt voor op modellen gebaseerde berekeningen van de omvang van de nitraatuitspoeling en de fosforverliezen op percelen waar tot 230 kg of tot 250 kg stikstof per hectare per jaar via mest van graasdieren op of in de bodem wordt gebracht.

Aan deze verplichting wordt voldaan met deze monitoringsrapportage, waarin in paragraaf 3.1 (situatie) en paragraaf 4.1 (trends) de resultaten worden gegeven van de driehonderd bedrijven die participeren in het derogatiemeetnet. In Bijlage 5 worden de gegevens gepresenteerd van alle bedrijven in Nederland met derogatie en worden de verschillen besproken die onder andere het gevolg zijn van een verschil in aanpak tussen het LMM en RVO.

9.5 De bevoegde autoriteiten voeren verscherpte watermonitoring uit in stroomgebieden met landbouw op zandbodems.

Aan deze verplichting wordt voldaan met de opzet van het derogatiemeetnet; in de Zandregio liggen 160 van de driehonderd geplande bedrijven (zie paragraaf 2.4).

Artikel 10 Controles en inspecties

10.1 De bevoegde autoriteiten voeren administratieve controles uit op alle vergunningsaanvragen om na te gaan of aan de voorwaarden van de artikelen 7 en 8 wordt voldaan. Indien daarbij blijkt dat niet aan deze voorwaarden wordt voldaan, wordt de aanvraag

afgewezen en wordt de aanvrager van de redenen voor de afwijzing in kennis gesteld.

De bevoegde autoriteiten voeren voor tenminste 5 procent van de graslandbedrijven waarvoor een vergunning is verleend, administratieve controles uit van het bodemgebruik, de omvang van de veestapel en de productie van dierlijke mest.

10.2 De bevoegde autoriteiten stellen een programma vast voor inspecties ter plaatse, op basis van een risicobeoordeling en met een passende frequentie, op grasland bedrijven waarvoor een vergunning is verleend, waarbij rekening wordt gehouden met de resultaten van de controles in voorgaande jaren, de resultaten van de algemene aselecte controles van de wetgeving ter implementatie van Richtlijn 91/676/EEG en eventuele overige informatie die erop kan wijzen dat aan de voorwaarden van de artikelen 7 en 8 wordt voldaan.

Bij ten minste 5 procent van de graslandbedrijven waarvoor een vergunning is verleend, worden inspecties ter plaatse verricht om te beoordelen van de artikelen 7 en 8 wordt voldaan. Die inspecties worden aangevuld met de in artikel 4, punt 2, onder c), bedoelde inspecties en controles.

10.3 Indien in een bepaald jaar wordt vastgesteld dat een graslandbedrijf waarvoor een vergunning is verleend, niet aan de voorwaarden van de artikelen 7 en 8 voldeed, wordt overeenkomstig de nationale regels een sanctie opgelegd aan de houder van de vergunning, die dan ook niet meer voor een vergunning voor het daaropvolgende jaar in aanmerking komt.

10.4 Aan de bevoegde autoriteiten worden de nodige bevoegdheden en middelen toegekend om naleving van de voorwaarden voor een krachtens dit besluit verleende vergunning te verifiëren.

De resultaten van deze controles worden gegeven in de 'Rapportage Nederlands mestbeleid 2019', (RVO, 2020).

Artikel 11 Verslaglegging

11.1 De bevoegde autoriteiten dienen elk jaar uiterlijk op 30 juni bij de Commissie een verslag in met de volgende informatie:

- *a gegevens over de bemesting op alle graslandbedrijven waarvoor een vergunning is verleend, met inbegrip van informatie over het rendement en de bodemsoorten;*
- *b trends in de omvang van de veestapel voor elke categorie vee in Nederland en op graslandbedrijven waarvoor een vergunning is verleend;*
- *c trends in de nationale productie van dierlijke mest voor wat stikstof en fosfaat in dierlijke mest betreft;*
- *d een samenvatting van de resultaten van de controles in verband met de excretiecoëfficiënten voor varkens- en pluimveemest op nationaal niveau;*
- *e de in artikel 9, lid 1, bedoelde kaarten;*

f de resultaten van de watermonitoring, met inbegrip van informatie over trends inzake de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater en over het effect op de waterkwaliteit van de bij dit besluit verleende derogatie;
g de in artikel 9, lid 2, bedoelde informatie over de nitraat- en fosforconcentratie;
h de resultaten van de in artikel 9, lid 5, bedoelde verscherpte watermonitoring;
i de resultaten van de in artikel 9, lid 4, bedoelde onderzoeken naar het lokale bodemgebruik, de gewasrotatie en de landbouwpraktijken;
j de resultaten van de in artikel 9, lid 4, bedoelde op modellen gebaseerde berekeningen;
k een evaluatie van de toepassing van de in de artikelen 7 en 8 vastgestelde vergunningsvoorwaarden op basis van op bedrijfsniveau uitgevoerde controles en informatie over landbouwbedrijven die zich niet aan de voorwaarden houden, op basis van de resultaten van de in artikel 10 bedoelde administratieve controles en inspecties ter plaatse;
l de resultaten van de in artikel 4 bedoelde strategie voor versterkte handhaving, met name wat betreft de vermindering van het aantal gevallen van niet-naleving.

De voorliggende rapportage geldt als de onder artikel 11 gevraagde rapportage. Gegevens over controles en overtredingen worden gepresenteerd in de 'Rapportage Nederlands mestbeleid 2019', (RVO, 2020). In overleg met de Commissie worden deze rapporten aangeleverd in juni, net als in voorgaande jaren.

In paragraaf 3.1 (situatie) en paragraaf 4.1 (trends) worden de resultaten van de landbouwpraktijk gegeven van de driehonderd bedrijven die participeren in het derogatiemeetnet. In Bijlage 5 wordt de gemiddelde bemesting op alle bedrijven in Nederland met derogatie gegeven, bepaald volgens LMM en volgens RVO. Verschillen tussen beide bronnen kunnen optreden als gevolg van verschillen in het onderliggende doel en de bijbehorende populatie bedrijven. Aan verplichting 11.1d wordt voldaan in de Rapportage Nederlands mestbeleid 2019', (RVO, 2020). In paragraaf 3.1.1 wordt het stikstofgebruik uit meststoffen gegeven per gewas en bodemtype.

11.2 De in het verslag opgenomen ruimtelijke informatie voldoet in voorkomend geval aan de bepalingen van de Richtlijn 2007/2/EG. Nederland maakt bij het verzamelen van de vereiste gegevens – waar nodig – gebruik van de informatie die is gegenereerd in het kader van het geïntegreerd beheers- en controlesysteem dat is opgezet overeenkomstig artikel 67, lid 1, van Verordening (EU) nr. 1306/2013.

1.3 Verschenen rapporten en inhoud van dit rapport

Dit is de veertiende jaarlijkse rapportage over de resultaten van het derogatiemeetnet. Hierin wordt verslag gedaan van de bemesting, gewasopbrengsten, nutriëntenoverschotten en de waterkwaliteit.

De eerste rapportage (Fraters *et al*., 2007b) beperkte zich tot een beschrijving van het derogatiemeetnet, de voortgang hiervan in het jaar 2006 en de opzet en inhoud van de rapportages voor de jaren 2008 tot en met 2010. In de daaropvolgende rapporten (Fraters *et al*., 2008; Zwart *et al*., 2009, 2010 en 2011; Buis *et al*., 2012; Hooijboer *et al*., 2013 en 2014, Lukács *et al.*, 2015 en 2016 en Hooijboer *et al*., 2017, Lukács *et al*., 2018 en 2019) zijn de resultaten van het derogatiemeetnet gepubliceerd. Met het beschikbaar komen van meerdere meetjaren is er in de rapporten in toenemende mate aandacht besteed aan het beschouwen van trends in landbouwpraktijk en waterkwaliteit.

In hoofdstuk 2 zijn de opzet en realisatie van het derogatiemeetnet beschreven. Tevens zijn de landbouwkarakteristieken gegeven van de deelnemende bedrijven (zie paragraaf 2.7). In paragraaf 2.8 zijn bodemkundige karakteristieken van de deelnemende bedrijven gegeven.

In hoofdstuk 3 worden de meetresultaten van de landbouwpraktijk- en de waterkwaliteitsmonitoring voor 2018 gepresenteerd en bediscussieerd. In dit hoofdstuk zijn tevens de voorlopige resultaten van de waterkwaliteitsmonitor 2019 weergegeven (zie paragraaf 3.2.4).

In hoofdstuk 4 worden de ontwikkelingen in de landbouwpraktijk en waterkwaliteit beschreven. Hierbij wordt zowel gekeken naar de mate waarin het laatste jaar afwijkt van eerdere jaren als naar de trendmatige veranderingen sinds het begin van de derogatie. Ook wordt er een beschouwing gegeven van het effect van de landbouwpraktijk op de waterkwaliteit.

2 Opzet van het derogatiemeetnet

2.1 Algemeen

De inrichting van het derogatiemeetnet moet zodanig zijn dat wordt voldaan aan de eisen van de Europese Commissie, zoals vastgelegd in de derogatiebeschikking van december 2005, de verlenging van de derogatie in 2010, en de derogatiebesluiten van mei 2014 en 2018 (zie paragraaf 1.2). In voorgaande rapportages is uitgebreid ingegaan op de opbouw van de steekproef en de keuzes die daarvoor zijn gemaakt (Fraters en Boumans, 2005; Fraters *et al*., 2007b, De Goffau *et al.*, 2012).

In de onderhandelingen met de Europese Commissie is afgesproken dat de opzet van dit monitoringnetwerk aansluit bij die van het bestaande Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM), waarin al sinds 1992 de waterkwaliteit en de bedrijfsvoering op daartoe geselecteerde landbouwbedrijven worden gemonitord (Fraters en Boumans, 2005, De Goffau *et al.*, 2012, Vliet *et al.,* 2017). Ook is afgesproken dat alle deelnemers aan het LMM die voldoen aan de voorwaarden als deelnemers aan het monitoringnetwerk voor de derogatie (het derogatiemeetnet) mogen worden beschouwd.

Alle gegevens over de bedrijfsvoering die voor de derogatie relevant zijn, zijn bijgehouden conform de systematiek van het Bedrijveninformatienet (BIN) (Poppe, 2004). Een beschrijving van de monitoring van de landbouwkarakteristieken en de berekeningsmethodieken van bemesting en nutriëntenoverschotten is gegeven in Bijlage 2. De waterbemonstering op de bedrijven is conform de standaard LMM-systematiek (Fraters *et al*., 2004, De Goffau *et al.,* 2012, Vliet *et al.,* 2017). In Bijlage 3 wordt deze bemonsteringswijze toegelicht.

Bij de inrichting van het derogatiemeetnet en de rapportage over de resultaten wordt aangesloten bij de indeling van Nederland in regio's, zoals deze wordt gebruikt in de actieprogramma's ten behoeve van de Nitraatrichtlijn (EU, 1991). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen vier regio's: de Zandregio, de Lössregio, de Kleiregio en de Veenregio. Het areaal landbouwgrond in de Zandregio omvat circa 47 procent van de circa 1,85 miljoen hectare landbouwgrond in Nederland (CBS- landbouwtelling, bewerking LEI, 2014). Het areaal landbouwgrond in de Lössregio omvat circa 1,5 procent, in de Kleiregio circa 41 procent en in de Veenregio circa 10,5 procent van het landbouwareaal.

In de rapportage is in de Zandregio onderscheid gemaakt naar de maximale derogatie die bedrijven kunnen aanvragen. Voor zand- en lössgronden die gelegen zijn in de provincies Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg is de derogatie vanaf 2014 beperkt tot maximaal 230 kg stikstof uit graasdiermest per hectare. Voor overige grondsoorten en zandgronden in de overige provincies is een derogatie van 250 kg stikstof uit graasdiermest per hectare van kracht. In dit rapport wordt de Zandregio onderverdeeld in de gebieden Zand 230 en Zand 250. Zand 230 is dat deel van de Zandregio dat in de bovengenoemde provincies ligt. Zand 250 is het overige deel van de

Zandregio (zie ook Figuur B1.1 in Bijlage 1). Bedrijven in Zand 230 en de Lössregio mogen dus op hun zand- en lössgronden tot maximaal 230 kg stikstof per hectare aan graasdiermest gebruiken. Indien die bedrijven ook percelen met veen- of kleigrond hebben, mogen ze op die percelen tot 250 kg stikstof per hectare uit graasdiermest gebruiken.

Daarnaast hebben bedrijven uit het derogatiemeetnet die ook meedoen aan het project Koeien en Kansen een uitzonderingspositie. Koeien en Kansen is een onderzoekproject waarin de effecten van het toekomstige mestbeleid worden onderzocht (zie www.koeienenkansen.nl). Koeien en Kansen-bedrijven met derogatie mogen op al hun gronden 250 kg stikstof per hectare uit graasdiermest gebruiken, ongeacht in welke regio ze liggen. Er doen in totaal vijftien Koeien en Kansen-bedrijven mee in het derogatiemeetnet, waarvan één bedrijf geen derogatie heeft gebruikt in 2018. Vier Koeien en Kansen-bedrijven liggen in Zand 230 en één in de Lössregio. Deze bedrijven zijn in de rapportage meegenomen bij de regio waarin ze daadwerkelijk gelegen zijn.

Zes Koeien en Kansen-bedrijven doen mee aan het BES-project (Bedrijfseigen Stikstofnorm) van *Wageningen University & Research*. Voor deze bedrijven geldt dat de EU-norm voor de maximale gift aan stikstof uit dierlijke mest is losgelaten als onderdeel van het onderzoek. Zij moeten wel voldoen aan de gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat. Vanwege afwijkende regelgeving voor deze bedrijven zijn hun resultaten op het gebied van mineralenhuishouding en waterkwaliteit niet in dit rapport opgenomen.

De berekeningen in LMM zijn er op gericht om met behulp van zo veel mogelijk bedrijfsspecifieke informatie de mestgift zo nauwkeurig mogelijk te berekenen. Er kunnen verschillen zijn tussen het berekende mestgebruik op derogatiebedrijven tussen het LMM en RVO.nl; zie ook Bijlage 5. Het is nadrukkelijk niet het doel van het LMM om te toetsen of aan wettelijke bemestingsvoorwaarden wordt voldaan. Zo kunnen er verschillen zijn in bijvoorbeeld de oppervlakte cultuurgrond, (bedrijfsspecifieke) excretie, invloed van pilot bedrijven (Koeien en Kansen) en overige uitganspunten.

Geen monitoring ammoniakemissie in het derogatiemeetnet
Aangezien het derogatiemeetnet specifiek gericht is op monitoring van de waterkwaliteit in relatie tot de landbouwpraktijk wordt monitoring van ammoniakemissie buiten beschouwing gelaten. Nederland rapporteert jaarlijks cijfers over de ammoniakemissie aan de Europese Commissie in het kader van de herziene NEC-richtlijn 2016 (EU, 2016). In deze NEC-richtlijn zijn de nationale emissie plafonds voor luchtverontreinigende stoffen, waaronder ammoniak, vastgelegd. De meest recente cijfers zijn te vinden in het '*Informative Inventory Report 2020'* (Wever *et al.,* 2020).

2.2 Statistische methode bepaling afwijking en trend

Bepaling afwijking betreffend meetjaar
Het doel van de vergelijking is te bepalen of een gekozen grootheid, zoals het mestgebruik of de nitraatconcentratie, in het betreffende meetjaar significant afwijkt van de gemiddelde waarde van de

voorgaande jaren. Voor het bepalen van de significantie is gebruikgemaakt van de *Restricted Maximum Likelihood*-procedure (REML-methode). De REML-methode is geschikt voor ongebalanceerde datasets en houdt daardoor rekening met het feit dat bedrijven afvallen en worden vervangen. Voor de landbouwpraktijkgegevens en de waterkwaliteitsgegevens is gerekend met de *Linear Mixed Effect Procedure* binnen R, versie 3.6.1.

Er is gerekend met ongewogen bedrijfsjaargemiddelden. Dit wil zeggen dat er niet wordt gecorrigeerd voor bedrijfsoppervlakten, intensiteit enzovoort. Van alle beschikbare bedrijfsjaargemiddelden zijn twee groepen gemaakt: die van het betreffende meetjaar zijn in groep 1 geplaatst en die van de vorige jaren in groep 2. Het verschil tussen groep 1 en groep 2 is als een zogenoemd '*fixed effect*' geschat, waarbij rekening is gehouden met het feit dat de gegevens voor een klein deel niet van dezelfde bedrijven afkomstig zijn, het '*random-effect'*. Een verhandeling over *fixed* en *random-effects* kan in standaard statistische handboeken over variantieanalyse worden gevonden, zie bijvoorbeeld Kleinbaum *et al*. (1997) en Payne (2000). Het schatten met dit soort modellen wordt behandeld door Welham *et al*. (2004).

Indien het laatste meetjaar significant afwijkt van het gemiddelde van de voorgaande jaren ($p < 0,05$), wordt de richting van de afwijking van het laatste meetjaar ten opzichte van de eerdere jaren gegeven met '+' of '-'. Indien er geen significant verschil is ($p > 0,05$), wordt '≈' gegeven. Dit wordt gegeven in de kolom 'afwijking' in de overzichtstabellen (zie bijvoorbeeld Bijlage 4, Tabel B4.1B.

Bepaling trend
Aanvullend wordt gekeken of er over de hele meetperiode sprake is van een significante trend (p <0,05). Ook hiervoor is gebruikgemaakt van de REML-methode, waarbij de bedrijfsjaargemiddelde concentraties per jaar zijn gegroepeerd.

2.3 Waterkwaliteit en landbouwpraktijk

De waterkwaliteit die als nitraatconcentratie wordt gemeten, is mede bepaald door de landbouwpraktijk in het jaar voorafgaand aan de waterkwaliteitsmonitoring en door de landbouwpraktijk van eerdere jaren. In welke mate de landbouwpraktijk in een voorafgaand jaar invloed heeft op de gemeten waterkwaliteit, hangt onder meer af van de hoogte en variatie van het neerslagoverschot in dat jaar. Ook de lokale hydrologische omstandigheden hebben invloed. In Hoog-Nederland wordt ervan uitgegaan dat effecten van de landbouwpraktijk minimaal een jaar later zichtbaar zijn in de waterkwaliteit. In Laag-Nederland zijn de gevolgen van de landbouwpraktijk sneller zichtbaar. Onder Laag- Nederland verstaan we de Klei- en Veenregio en de gedraineerde delen van de Zandregio die via sloten, al dan niet in combinatie met buizendrainage of greppels, worden ontwaterd. Onder Hoog-Nederland worden de overige delen van de Zandregio en de Lössregio verstaan. Vanwege dit verschil in snelheid van uitspoeling verschillen de methode en periode van bemonstering tussen Laag- en Hoog-Nederland (zie Bijlage 3).

In Laag-Nederland wordt de waterkwaliteit bepaald in het winterseizoen (november tot april) volgend op het jaar (het groeiseizoen) waarvan de landbouwpraktijk is bepaald. In de Zandregio wordt grondwater bemonsterd in de zomer volgend op het jaar waarin de landbouwpraktijk is bepaald en in de Lössregio wordt in het najaar daaropvolgend bodemvocht bemonsterd (zie Bijlage 3).

De bemonstering van de waterkwaliteit van het meetjaar 2018 kan worden gerelateerd aan de landbouwpraktijk van 2017 (zie Tabel 2.1). De bemonstering van de waterkwaliteit van het meetjaar 2018 is uitgevoerd in de winter van 2017/2018 in Laag-Nederland en in zomer/najaar van 2018 in Hoog-Nederland.

In het voorliggende rapport is de bemonstering van de waterkwaliteit van het meetjaar 2019, die gerelateerd kan worden aan de landbouwpraktijk van 2018, ook opgenomen (zie Tabel 2.1). Deze waterbemonstering is in de winter van 2018-2019 uitgevoerd in Laag-Nederland en in de zomer van 2019 voor Hoog-Nederland. De gegevens van de Lössregio uit najaar 2019 zijn nog niet beschikbaar en de overige gegevens gelden als voorlopig, omdat nu nog niet bekend is welke van de bedrijven derogatie heeft in 2019. De cijfers zullen in 2021 definitief worden gerapporteerd; dan zullen ook de gegevens voor de Lössregio uit 2019 gereed en definitief zijn.

Tabel 2.1: Overzicht van periode van verzamelen en de gepresenteerde monitoringresultaten voor de landbouwpraktijk en waterkwaliteit

Rapportage	**Landbouw-praktijk**	**Waterkwaliteit[2]**		
		Klei en Veen	**Zand**	**Löss**
Lukács *et al*., 2019	2017	2016/2017 definitief, 2017/2018 voorlopig	2017 definitief, 2018 voorlopig	2017/2018 definitief, 2018/2019 ontbreekt
Lukács *et al*., 2020[1]	2018	2017/2018 definitief, 2018/2019 voorlopig	2018 definitief, 2019 voorlopig	2018/2019 definitief, 2019/2020 ontbreekt

[1] Voorliggend rapport.
[2] De voorlopige cijfers kunnen worden gerelateerd aan de landbouwpraktijk die in hetzelfde rapport wordt gepresenteerd. De definitieve cijfers worden gerelateerd aan de landbouwpraktijk die in het voorgaande rapport wordt beschreven.

De nitraatconcentraties worden vergeleken met de EU-norm van 50 mg/l. Deze norm geldt voor grondwater en niet voor bodemvocht, dat wil zeggen voor het water in de onverzadigde bodem. Bijna alle metingen van de uitspoeling uit de wortelzone in de Lössregio en een beperkt aantal metingen in de Zandregio betreffen nitraatconcentraties in bodemvocht, verzameld tussen 1,5 en 3 m onder maaiveld. De reden is dat het grondwater (de waterverzadigde zone) zich op die locaties op grote diepte bevindt, vaak tientallen meters beneden het maaiveld. Dit grondwater is daarom niet representatief voor de uitspoeling uit de wortelzone van landbouwbedrijven. Hoewel de EU-norm strikt genomen niet voor bodemvocht geldt, rapporteert Nederland voor de Lössregio daarom toch de concentratie in het bodemvocht.

2.4 Correctie nitraat voor weersomstandigheden en steekproef

De nitraatconcentratie in het uitspoelende water wordt behalve door de landbouwpraktijk ook beïnvloed door omgevingsfactoren. Zo hebben met name neerslag en temperatuur effect op gewasopbrengsten en, in verband daarmee, de afvoer van stikstof, respectievelijk bodemoverschotten en stikstofuitspoeling. Daarnaast zullen, zelfs als op langere termijn een evenwicht bestaat tussen de jaarlijkse aanvoer en afbraak van organische stof, de mineralisatie en immobilisatie niet ieder jaar precies in evenwicht zijn. Het scheuren van grasland en gras-maïsrotaties kunnen bijvoorbeeld een groot effect hebben op nitraatuitspoeling (Velthof en Hummelink, 2012). Als gevolg daarvan zullen ook bodemoverschotten en stikstofuitspoeling variëren.
De uiteindelijke nitraatconcentratie ondervindt bovendien invloed van het neerslagoverschot en van grondwaterstandveranderingen (Boumans *et al*., 2005; Fraters *et al*., 2005; Zwart *et al*., 2009; Zwart *et al*., 2010; Zwart *et al*., 2011). Ook veranderingen in deelnemende bedrijven aan de steekproef kunnen van invloed zijn, doordat de grondsoort en grondwaterstand per bedrijf verschillen (Boumans *et al*., 1989).

In dit rapport worden de gemeten nitraatconcentraties gerapporteerd, maar om onderscheid te kunnen maken tussen effecten van het landbouwbeleid en omgevingsfactoren is voor de Zandregio een statistische methode ontwikkeld om de gemeten nitraatconcentratie te corrigeren voor de invloed van weerseffecten, grondwaterstand en veranderingen in de steekproef (Boumans en Fraters, 2011). Hierbij is de relatieve indamping gebruikt als maat voor het effect van jaarlijkse schommelingen in het neerslagoverschot. Naarmate de indamping groter en de grondwaterstand dieper is, zal de nitraatconcentratie hoger zijn – indien de overige factoren niet veranderen. Voor een verdere uitleg van de methode wordt verwezen naar Hooijboer *et al.* (2013; zie Bijlage 6). De methode is in 2016 verbeterd door gebruik van meer gedetailleerde neerslag- en verdampingsgegevens, door het gebruik van zomer- en wintermetingen en door rekening te houden met de bemonsteringsmaand (Boumans en Fraters, 2017). Daarnaast wordt in plaats van de gemeten nitraat*concentratie* de gemeten nitraat*uitspoeling* gestandaardiseerd. Daartoe wordt de gemeten nitraatconcentratie vermenigvuldigd met het vastgestelde neerslagoverschot waarin het is opgelost. Het neerslagoverschot is berekend met SWAP (Van Dam *et al*., 2008). De geïndexeerde nitraatuitspoeling is vervolgens teruggerekend naar een geïndexeerde nitraatconcentratie. De methode neemt niet alle processen die van invloed zijn op de nitraatconcentratie in beschouwing en werkt slechts met correlaties. Deze verbeterde methode is ook geschikt om de nitraatconcentraties in de Kleiregio te standaardiseren.

In paragraaf 4.2.3 is voor de gebieden Zand 230 en Zand 250 en de Kleiregio de ontwikkeling van de gemeten nitraatconcentraties in het uitspoelende water vergeleken met de gestandaardiseerde nitraatconcentraties.

2.5 Aantal bedrijven in 2018

2.5.1 Aantal bedrijven landbouwpraktijk

Het derogatiemeetnet is een vast meetnet. Toch valt er jaarlijks een aantal bedrijven af, doordat bedrijven niet langer deelnemen aan het LMM of

geen derogatie meer verkrijgen of aanvragen. Het kan ook zo zijn dat de bedrijfsvoering niet wordt gerapporteerd omdat de dataverzameling over nutriëntenstromen onvolledig in beeld kon worden gebracht. Onvolledige nutriëntenstromen kunnen veroorzaakt worden doordat dieren van derden op het bedrijf aanwezig zijn, waardoor de gegevens van aan- en afvoer van voer, dieren en mest per definitie niet volledig zijn, of omdat er op een andere manier onwaarschijnlijke waarden zijn geconstateerd in de registratie van aan- en/of afvoer. De waterkwaliteit is dan wel bemonsterd.

Van de driehonderd geplande bedrijven is op 295 bedrijven de landbouwpraktijk succesvol vastgelegd (Tabel 2.2). Van deze 295 bedrijven hebben er 291 daadwerkelijk gebruikgemaakt van derogatie. Ten opzichte van 2017 zijn vijftien bedrijven afgevallen voor het derogatiemeetnet. Deze bedrijven zijn daarom vervangen.

Tabel 2.2: Gepland en gerealiseerd aantal melkvee- en overige graslandbedrijven per regio in 2018, landbouwpraktijk

Bedrijfs-type	**Opzet/realisatie**	**Zand**		**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Totaal**
		250	**230**				
Melkvee	Gepland	140		18	54	54	266
	Gerealiseerd:						
	- waarvan uitgewerkt	46	92	17	54	50	259
	- waarvan derogatie	46	89	17	53	50	255
	- waarvan nutriëntenstromen volledig	45	88	17	51	50	251
	- waarvan geen BES-pilot en nutriëntenstromen volledig	45	87	17	48	48	245
Overige grasland-bedrijven	Gepland	20		2	6	6	34
	Gerealiseerd:						
	- waarvan uitgewerkt	2	16	3	6	9	36
	- waarvan derogatie	2	16	3	6	9	36
	- waarvan nutriëntenstromen volledig	1	12	3	5	9	30
	- waarvan geen BES-pilot en nutriëntenstromen volledig	1	12	3	5	9	30
Totaal	Gepland	160		20	60	60	300
	Gerealiseerd:						
	- waarvan uitgewerkt	48	108	20	60	59	295
	- waarvan derogatie	48	105	20	59	59	291
	- waarvan nutriëntenstromen volledig	46	100	20	56	59	281
	- waarvan geen BES-pilot en nutriëntenstromen volledig	46	99	20	53	57	275

In de verschillende delen van dit rapport wordt gerapporteerd over de landbouwpraktijk op basis van de volgende aantallen bedrijven:

- De beschrijving van algemene bedrijfskenmerken (zie paragraaf 2.7) betreft alle uitgewerkte bedrijven in het BIN 2018 die gebruikmaakten van de derogatie (291 (zie Tabel 2.2.).
- De beschrijving van landbouwpraktijk 2018 (zie paragraaf 3.1) betreft alle bedrijven waarvan de nutriëntenstromen in het BIN

volledig in beeld konden worden gebracht en die niet aan de BES-pilot deelnamen (275 (zie Tabel 2.2)).
- De vergelijking van de landbouwpraktijk voor de jaren 2006 tot en met 2018 (zie paragraaf 4.1) betreft alle bedrijven die in de respectievelijke jaren aan het derogatiemeetnet deelnamen. Per jaar varieert het aantal (zie Bijlage 4, Tabel B4.2A).

2.5.2 *Aantal bedrijven waterkwaliteit*

In 2018 is op 299 bedrijven de waterkwaliteit bemonsterd (zie Tabel 2.3). Van deze bedrijven maakten in 2018 280 bedrijven deel uit van het derogatiemeetnet. Dit verschil van 19 bedrijven wordt veroorzaakt door wisselingen in het derogatiemeetnet. Daardoor zijn er bedrijven bemonsterd die later zijn afgevallen voor 2018. De afgevallen bedrijven worden wel gebruikt bij de trends in waterkwaliteit. Van de 280 bedrijven uit het derogatiemeetnet die zijn bemonsterd hebben vier bedrijven geen derogatie gebruikt en zes bedrijven waren ook deelnemer aan de BES-pilot en worden daarom buiten beschouwing gelaten. Van de aldus resterende 270 bemonsterde bedrijven worden de resultaten van de waterkwaliteitsbemonstering hier gepresenteerd.

Tabel 2.3: Gepland en gerealiseerd aantal melkvee- en overige graslandbedrijven per regio in 2018, waterkwaliteit

Bedrijfs-type	**Opzet/realisatie**	**Zand**		**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Totaal**
		250	**230**				
Melkvee	Gepland	140		17	52	52	261
	Gerealiseerd:						
	- Bemonsterd	45	94	18	54	54	265
	- derogatiemeetnet 2018[1]	42	85	18	53	51	249
	- gebruikt derogatie[2]	42	82	18	49	48	239
Overige grasland-bedrijven	Gepland	20		3	8	8	39
	Gerealiseerd:						
	- bemonsterd	2	17	2	7	6	34
	- derogatiemeetnet 2018[1]	2	15	2	6	6	31
	- gebruikt derogatie[2]	2	15	2	6	6	31
Totaal	Gepland	160		20	60	60	300
	Gerealiseerd:						
	- bemonsterd	47	111	20	61	60	299
	- derogatiemeetnet 2018[1]	44	100	20	59	57	280
	- gebruikt derogatie[2]	44	97	20	55	54	270

[1] Bedrijven worden vaak bemonsterd vóór de samenstelling van het derogatiemeetnet (na afvallen van bedrijven) bekend is. De bedrijven die afvallen, worden wel gebruikt in de bepaling van de trend.
[2] Exclusief bedrijven die aan BES-pilot deelnamen

Voor de waterkwaliteit wordt gerapporteerd over de volgende aantallen bedrijven:
- De beschrijving van de waterkwaliteit van meetjaar 2018 (zie paragraaf 3.2) betreft de bedrijven waarop in 2018 de waterkwaliteit is bemonsterd en die in 2018 derogatie hebben

verkregen, uitgezonderd de bedrijven die aan de BES-pilot meededen (270 (zie Tabel 2.3)).
- De beschrijving van de waterkwaliteit van meetjaar 2019 (zie paragraaf 3.2.4) betreft alle bedrijven uit het derogatiemeetnet 2018 (zonder bedrijven uit de Lössregio) waar de waterkwaliteit is bemonsterd in meetjaar 2019, uitgezonderd de bedrijven die in 2018 aan de BES-pilot meededen (272 (zie Tabel 2.5)).
- De ontwikkeling van de waterkwaliteit voor de jaren 2007 tot en met 2019 (zie paragraaf 4.2) betreft alle bedrijven die in het landbouwpraktijkjaar voorafgaande aan het betreffende meetjaar deelnamen aan het derogatiemeetnet en die derogatie hebben verkregen. Per jaar varieert het aantal (zie Tabel 2.4). Voor de BES-bedrijven geldt dat hun waterkwaliteitsgegevens uitgezonderd zijn van de trendlijn, vanaf het jaar dat ze aan de BES-pilot meedoen, ondanks dat ze in die jaren nog wel derogatie hebben verkregen.

De bedrijven worden afhankelijk van de grondsoortregio bemonsterd op uitspoeling (grondwater, drainwater of bodemvocht) en zo mogelijk op slootwater (zie Tabel 2.4 en Tabel 2.5).

Tabel 2.4: Aantal bedrijven per jaar dat is gebruikt voor het bepalen van trends in waterkwaliteit; deze bedrijven hebben derogatie verkregen voorafgaand aan het bemonsterde jaar

Jaar	Aantal bedrijven uitspoeling	Aantal bedrijven slootwater
2007	271	141
2008	272	140
2009	274	144
2010	273	144
2011	274	146
2012	277	144
2013	296	155
2014	288	145
2015	288	146
2016	295	147
2017	296	150
2018	287	147
2019[1]	269	143

[1] Uitgezonderd de derogatiebedrijven in Lössregio. Gegevens van het najaar 2019 zijn nog niet beschikbaar.

Tabel 2.5: Aantal bemonsterde en gerapporteerde bedrijven per regio voor 2018 en 2019, en de bemonsteringsfrequentie van de uitspoelings- en slootwaterrondes; tussen haakjes is de geplande bemonsteringsfrequentie weergegeven

Jaar		Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
		250	230				
2018	# bedrijven	44	97	20	55	54	270
	# bedrijven uitspoeling	44	97	20	55	52	268
	# rondes uitspoeling	1,0 (1)	1,0 (1)	1,0 (1)	3,3 (2-4)[1]	1,0 (1)	
	# bedrijven slootwater	11	21	-	54	54	140
	# rondes slootwater	3,9 (4)	4,0 (4)	-	3,9 (4)	3,8 (4)	
2019	# bedrijven	48	109	-[2]	57	58	272
	# bedrijven uitspoeling	48	109	-	57	58	272
	# rondes uitspoeling	1,0 (1)	1,0 (1)	-	2,4 (2-4)	1,0 (1)	
	# bedrijven slootwater	11	21	-	56	57	145
	# rondes slootwater	3,5 (4)	3,9 (4)	-	3,5 (4)	3,4 (4)	

[1] In de Kleiregio wordt maximaal tweemaal het grondwater en afhankelijk van het type bedrijf, maximaal viermaal het drainwater bemonsterd. Het gemiddeld totaal aantal bemonsteringen zal daarom altijd tussen de twee en de vier komen, afhankelijk van de verhouding bedrijven met grondwater of drainwaterbemonsteringen.
[2] De gegevens van de derogatiebedrijven van de Lössregio van het najaar 2019 zijn nog niet beschikbaar bij het samenstellen van dit rapport.

2.6 Representativiteit van de steekproef

Van 291 bedrijven uit het derogatiemeetnet is bekend dat aan hen in 2018 derogatie is verleend. Deze bedrijven hebben een gezamenlijk areaal van 17.943 hectare (2,3 procent van het Nederlandse landbouwareaal op graslandbedrijven, Tabel 2.6). De steekproef is representatief voor 90 procent van de bedrijven en voor 98 procent van het areaal van alle bedrijven die zich in 2018 hebben aangemeld voor derogatie en die voldeden aan de LMM-selectiecriteria (zie Bijlage 1). Bedrijven buiten de populatie waaruit de steekproef genomen is, en die zich wel hebben aangemeld voor derogatie, zijn vooral overige graslandbedrijven met een omvang van minder dan 25.000 SO (Standaard Output).

In paragraaf 2.1 is aangegeven dat met ingang van 2014 de Zandregio is onderverdeeld in de gebieden Zand 250 en Zand 230. Hoewel in de bedrijfskeuzeplanning geen rekening is gehouden met deze onderverdeling, blijkt uit Tabel 2.6 dat de representativiteit van de bedrijven in de beide Zandregio's niet in het geding is. In de beide gebieden is in 2018 namelijk respectievelijk 3,1 en 2,1 procent van het areaal, dat onder de derogatie valt, in de steekproef opgenomen. Voor het gehele derogatiemeetnet ligt dat percentage op 2,3 procent.

Verder is de verhouding tussen het bemonsterde en het aanwezige areaal bij melkveebedrijven in alle regio's groter dan bij de overige graslandbedrijven. Dit wordt veroorzaakt doordat het aantal gewenste steekproefbedrijven per bedrijfstype bij de selectie en werving is afgeleid van het aandeel in de totale oppervlakte cultuurgrond. De gekozen overige graslandbedrijven zijn qua oppervlakte cultuurgrond gemiddeld genomen wat kleiner dan de melkveebedrijven.

De Lössregio is relatief klein en hierin liggen ten opzichte van de grotere regio's maar weinig bedrijven. Omdat een minimum aantal waarnemingen per regio is vereist, zit een relatief groot aandeel van het bemonsterde areaal van de Lössregio (22,9 procent) in het derogatiemeetnet.

Tabel 2.6: Oppervlakte cultuurgrond (in ha) in het derogatiemeetnet ten opzichte van de totale oppervlakte cultuurgrond van bedrijven met derogatie in 2018 in de steekproefpopulatie, volgens de Landbouwtelling 2018

Regio	Bedrijfstype	Steekproef-populatie[1]	Derogatiemeetnet	
		Areaal (ha)	Areaal (ha)	% van areaal steekproefpopulatie
Zand 250	Melkveebedrijven	107.611	3.484	3,2
	Overige graslandbedr.	7.912	86	1,1
	Totaal	115.524	3.570	3,1
Zand 230	Melkveebedrijven	216.576	4.819	2,2
	Overige graslandbedr.	29.790	427	1,4
	Totaal	246.365	5.246	2,1
Löss	Melkveebedrijven	3.980	952	24
	Overige graslandbedr.	529	80	15
	Totaal	4.509	1.032	23
Klei	Melkveebedrijven	241.963	3.754	1,6
	Overige graslandbedr.	20.762	180	0,9
	Totaal	262.725	3.934	1,5
Veen	Melkveebedrijven	132.315	3.771	2,8
	Overige graslandbedr.	12.965	390	3,0
	Totaal	145.280	4.161	2,9
Alle	Melkveebedrijven	702.445	16.780	2,4
	Overige graslandbedr.	71.958	1.163	1,6
	Totaal	774.403	17.943	2,3

[1] Schatting op basis van Landbouwtelling 2018 van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) (bewerking Wageningen Economic Research). Voor de afbakening van de steekproefpopulatie wordt verwezen naar Bijlage 1.

2.7 Beschrijving van de bedrijven in de steekproef

De 291 bedrijven die derogatie hebben gebruikt, hebben gemiddeld 62 hectare cultuurgrond, waarvan 87 procent grasland. De veebezetting bedraagt 2,4 fosfaat-GVE (Groot Vee Eenheid voor fosfaat) per hectare (zie Tabel 2.7). Ter vergelijking zijn de gegevens opgenomen van bedrijven uit de Landbouwtelling 2018 voor zover deze bedrijven in de steekproefpopulatie zitten (zie Bijlage 1).

De vergelijking van de structuurkenmerken van de populatie bedrijven in het derogatiemeetnet met de Landbouwtelling (zie Tabel 2.7) geeft aan dat de bedrijven in het derogatiemeetnet gemiddeld 26 procent meer cultuurgrond gebruiken dan de populatie. Omdat bovendien de gemiddelde veebezetting in fosfaat-GVE per hectare op de bedrijven in het derogatiemeetnet bijna 5 procent hoger is, komt op deze bedrijven gemiddeld ongeveer 30 procent meer vee voor dan op de populatiebedrijven.

In 2020 wordt onderzocht of door middel van weging op de stratificatievariabelen een betere aansluiting van het meetnet bij de bedrijven in de landbouwtelling kan worden gerealiseerd.

Tabel 2.7: Beschrijving van een aantal algemene bedrijfskarakteristieken in 2018 van de bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) in vergelijking met het gemiddelde van de steekproefpopulatie (Landbouwtelling, hier afgekort tot LBT)

Bedrijfskarakteristiek[1]	**Populatie**	**Zand**		**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Totaal**
		250	**230**				
Aantal bedrijven DM	DM	48	105	20	59	59	291
Oppervlakte grasland (ha)	DM	61	41	42	59	63	52
	LBT	50	33	34	49	46	43
Oppervlakte snijmaïs (ha)	DM	12	7,7	7,0	6,5	5,0	7,7
	LBT	7,9	6,1	6,2	4,7	3,8	5,5
Oppervlakte overig bouwland (ha)	DM	2,2	1,6	2,4	1,6	2,2	1,7
	LBT	0,4	0,4	1,2	0,9	0,3	0,5
Oppervlakte cultuurgrond totaal (ha)	DM	74	50	52	67	71	62
	LBT	59	40	42	55	50	49
Percentage grasland (%)	DM	83	84	85	89	93	87
	LBT	87	84	81	91	93	88
Oppervlakte natuurterrein (ha)	DM	2,4	0,4	0,6	3,3	2,7	1,8
	LBT	0,4	0,2	0,9	0,4	0,4	0,3
Veebezetting graasdieren (fosfaat-GVE/ha) [2]	DM	2,1	2,7	2,2	2,3	2,2	2,4
	LBT	2,0	2,5	2,4	2,2	2,1	2,3
Percentage bedrijven met staldieren (%)	DM	4,2	11	0,0	1,7	5,1	5,8
	LBT	1,4	7,9	1,9	2,2	2,5	4,4
Specificatie veebezetting Derogatiemeetnet (fosfaat-GVE/ha)[2]							
Melkvee (incl. jongvee) (fosfaat-GVE/ha)[2]	DM	2,0	2,3	2,1	2,1	2,0	2,2
Overige graasdieren (fosfaat-GVE/ha)[2]	DM	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2
Totaal staldieren (fosfaat-GVE/ha)[2]	DM	0,3	0,9	0,0	0,1	0,1	0,4
Totaal alle dieren (fosfaat-GVE/ha)[2]	DM	2,3	3,6	2,2	2,4	2,3	2,8

Bron: CBS-Landbouwtelling 2018, bewerking Wageningen Economic Research en BIN.
[1] Oppervlakten zijn weergegeven in hectares cultuurgrond, natuurareaal is niet meegeteld.
[2] Fosfaat-GVE = fosfaatproductie per Groot Vee Eenheid, dit is een vergelijkingsstandaard voor dieraantallen gebaseerd op de forfaitaire fosfaatproductie conform LNV (2000) (forfaitaire fosfaatproductie van 1 melkkoe = 1 fosfaat-GVE).

Om na te gaan in hoeverre een aantal bedrijfskenmerken van melkveebedrijven in het derogatiemeetnet afwijkt van andere melkveebedrijven is gebruikgemaakt van het gewogen gemiddelde van de landelijke steekproef voor het Nederlandse deel van het *Farm Accountancy Data Network* van de Europese Commissie (FADN), aangezien dit vergelijkingsmateriaal niet voorhanden is in de Landbouwtelling. Uit de vergelijking blijkt (zie Tabel 2.8) dat de melkveebedrijven in het derogatiemeetnet in alle regio's een hogere melkproductie per bedrijf hebben in vergelijking met de landelijke gemiddelden. Of dit ook daadwerkelijk het geval is, is onzeker, aangezien de gemiddelden van de derogatiebedrijven niet gewogen zijn naar stratificatievariabelen, in tegenstelling tot die van het FADN. Voor

de Lössregio kon deze vergelijking niet worden gemaakt, omdat het aantal bedrijven in het FADN daarvoor te gering is.

De resultaten van de monitoring worden over het algemeen per oppervlakte-eenheid berekend. Hierdoor is het aannemelijk dat de resultaten niet of nauwelijks worden beïnvloed door de bedrijfsgrootte. De gemiddelde meetmelkproductie per hectare voedergewas op de melkveebedrijven in het derogatiemeetnet verschilt van het landelijk gemiddelde in het FADN. De FADN bedrijven hebben gemiddeld een lagere meetmelkproductie per hectare voedergewas. Ook komen er verschillen voor in de beweidingskenmerken. Vooral in de zand- en veengebieden blijken de bedrijven in de derogatiemonitor meer beweiding toe te passen dan in de landelijke steekproef.

Tabel 2.8: Gemiddelde melkproductie en beweiding in 2018 op de melkveebedrijven in het derogatiemeetnet (DM) in vergelijking met het gewogen gemiddelde van melkveebedrijven in de landelijke steekproef (FADN)

Bedrijfskarakteristiek	**Populatie**	**Zand**		**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Totaal**
		250	**230**				
Aantal bedrijven in DM	DM	46	89	17	53	50	255
kg FPCM[1]/bedrijf (x1.000 kg)	DM	1.226	1.110	963	1.243	1.311	1.188
	FADN	1.030	897		1.087	893	957
kg FPCM[1]/ha voedergewas	DM	16.500	20.500	17.300	18.200	16.700	18.300
	FADN	16.600	19.700		17.500	16.000	17.800
kg FPCM[1]/melkkoe	DM	9.400	9.700	9.500	9.300	8.900	9.400
	FADN	9.700	9.700		9.500	8.900	9.500
Percentage bedrijven met beweiding mei-okt	DM	89	82	88	81	88	85
	FADN	81	84		81	83	82
Percentage bedrijven met beweiding mei-juni	DM	89	82	88	81	88	85
	FADN	81	84		81	83	82
Percentage bedrijven met beweiding juli-aug	DM	89	78	88	81	86	83
	FADN	81	81		81	80	81
Percentage bedrijven met beweiding sep-okt	DM	85	76	88	77	76	79
	FADN	76	76		77	68	75

[1] FPCM = Fat and Protein Corrected Milk; dit is een vergelijkingsstandaard voor melk met verschillende vet- en eiwitgehalten (1 kg melk met 4,00% vet en 3,32% eiwit = 1 kg FPCM).

2.8 Kenmerken van op waterkwaliteit bemonsterde bedrijven

De bemonsterde bedrijven liggen verspreid over de vier grondsoortregio's (zie Tabel 2.9). Deze grondsoortregio's zijn weer verder onderverdeeld in beleidsgebieden (zie Bijlage B1.6). In Tabel 2.9 is onderscheid gemaakt tussen melkveebedrijven en overige graslandbedrijven.

Tabel 2.9: Verdeling van de 280 graslandbedrijven die in 2018 deelnamen aan de waterbemonstering en die in dat jaar zijn geselecteerd voor het derogatiemeetnet, over de grondsoortregio's en de beleidsgebieden

LMM grondsoortregio's en de beleidsgebieden	Melkvee	Overige graslandbedrijven	Totaal
Zand 250	**42**	**2**	**44**
• Zand noord	42	2	44
• Zand west	-	-	-
Zand 230	**85**	**15**	**100**
• Zand midden	63	10	73
• Zand zuid	22	5	27
Kleiregio	**53**	**6**	**59**
• Zeeklei noord	24	2	26
• Zeeklei centraal	7	-	7
• Zeeklei zuidwest	4	-	4
• Rivierklei	18	4	22
Veenregio	**51**	**6**	**57**
• Veenweide west	27	3	30
• Veenweide noord	24	3	27
Lössregio	**18**	**2**	**20**

Binnen een regio komen ook andere grondsoorten voor dan de grondsoort waarnaar de regio is vernoemd (zie Tabel 2.10 en Tabel 2.11).

De Lössregio omvat voornamelijk goed ontwaterende gronden en de Veenregio vooral slecht ontwaterende gronden. In de Zandregio liggen veelal goed ontwaterende gronden, maar de derogatiebedrijven liggen op relatief minder goed ontwaterende gronden in de Zandregio. Van oorsprong werden de beste gronden (goede ontwateringstoestand en nutriëntenstatus) gebruikt voor akkerbouw, terwijl de mindere (onder andere nattere) gronden voor melkvee werden gebruikt. Daarnaast hebben de droogste gronden in de Zandregio vaak geen agrarische functie. Hierdoor worden in het derogatiemeetnet vooral de wat nattere zandgronden gerepresenteerd.

In Zand 230 hebben de bedrijven gemiddeld gezien een hoger aandeel zandgrond (88 procent) dan de bedrijven in Zand 250 (79 procent). Ook liggen de bedrijven in Zand 230 gemiddeld meer op kleigrond. De bedrijven in Zand 250 liggen juist wat meer op veengrond en moerige grond. De bedrijven in Zand 230 hebben zowel meer goed ontwaterende gronden als slecht ontwaterende gronden, in vergelijking met bedrijven in Zand 250. De bedrijven in Zand 250 hebben juist vaker matig ontwaterende gronden ten opzichte van de bedrijven in Zand 230.

De verschillen in bodemtype en ontwateringsklasse tussen 2018 en de voorlopige cijfers voor 2019 zijn beperkt (zie Tabel 2.10 en Tabel 2.11). Verschillen zijn te wijten aan wisseling van bedrijven in het meetnet. Voor

2019 zijn de cijfers voorlopig, omdat bij het verschijnen van dit rapport nog niet bekend is welke bedrijven gebruik van derogatie hebben gemaakt.

Tabel 2.10: Bodemtype en ontwateringsklasse (in percentages) per regio op derogatiebedrijven bemonsterd in 2018

Regio	**Bodemtypen**				**Ontwateringsklasse[1]**		
	Zand	**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Slecht**	**Matig**	**Goed**
Zand 250	79	0	2	19	38	59	3
Zand 230	88	0	9	3	41	46	13
Lössregio	2	74	24	0	1	3	96
Kleiregio	6	0	91	3	50	47	3
Veenregio	19	0	23	58	93	7	0

[1] De ontwateringsklassen zijn gekoppeld aan de grondwatertrappen. De klasse 'van nature slecht ontwaterend' omvat de Gt I tot en met Gt IV, de klasse 'matig ontwaterend' omvat de Gt V, V* en VI, en de klasse 'goed ontwaterend' omvat de Gt VII en Gt VIII.

Tabel 2.11: Bodemtype en ontwateringsklasse (in percentages) per regio op bedrijven uit het derogatiemeetnet bemonsterd in 2019

Regio	**Bodemtypen**				**Ontwateringsklasse[1]**		
	Zand	**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Slecht**	**Matig**	**Goed**
Zand-250	73	0	4	23	36	61	3
Zand-230	87	0	9	4	40	47	13
Lössregio	*	*	*	*	*	*	*
Kleiregio	5	0	92	3	51	46	3
Veenregio	20	0	22	58	94	6	0

[1] De ontwateringsklassen zijn gekoppeld aan de grondwatertrappen. De klasse 'van nature slecht ontwaterend' omvat de Gt I tot en met Gt IV, de klasse 'matig ontwaterend' omvat de Gt V, V* en VI, en de klasse 'goed ontwaterend' omvat de Gt VII en Gt VIII.
* Gegevens uit de Lössregio waren nog niet beschikbaar bij het opstellen van deze rapportage.

3 Resultaten

3.1 Landbouwkarakteristieken

3.1.1 Stikstofgebruik via dierlijke mest

Het gebruik aan stikstof uit dierlijke mest lag op de bedrijven in het derogatiemeetnet in 2018 op gemiddeld 244 kg per hectare (inclusief stikstof in mest die tijdens de beweiding wordt uitgescheiden, zie Tabel 3.1). De verschillen tussen de regio's zijn relatief klein. In de Lössregio werd gemiddeld de minste stikstof uit dierlijke mest gebruikt: 226 kg per hectare. In de Kleiregio was het stikstofgebruik in 2018 het hoogst: 250 kg stikstof per hectare. Op bouwland (voornamelijk snijmaïs) werd in alle regio's minder stikstof uit dierlijke mest aangewend dan op grasland. De bedrijven in het derogatiemeetnet voerden zowel dierlijke mest aan als af. Omdat de mestproductie gemiddeld hoger lag dan het toegestane gebruik qua stikstof of fosfaat, was de afvoer van mest gemiddeld hoger dan de aanvoer (inclusief de voorraadmutatie). Dit gold voor alle regio's (zie Tabel 3.1).

Tabel 3.1: Gemiddeld stikstofgebruik uit dierlijke mest per regio (kg N/ha) in 2018 op bedrijven in het derogatiemeetnet

Omschrijving	**Zand**		**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Totaal**
	250	**230**				
Aantal bedrijven	46	99	20	53	57	275
Op bedrijf geproduceerd[1]	260	332	267	270	276	292
+ aanvoer	11	6	3	12	8	8
+ voorraadmutatie[2]	5	-8	2	5	4	0
– afvoer	34	89	46	37	37	56
Totaal gebruik op bedrijf	243	241	226	249	250	244
Gebruik op bouwland[3,4]	184	187	182	180	187	185
Gebruik op grasland[3,5]	257	252	236	259	256	254

[1] Berekend op basis van forfaitaire normen (N=106) met uitzondering van melkveebedrijven die zelf hebben aangegeven gebruik te maken van de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee (N=169) (zie Bijlage 2).
[2] Een negatieve voorraadmutatie is een voorraadtoename.
[3] Het gemiddelde gebruik op grasland en bouwland is gebaseerd op respectievelijk 256 bedrijven en 190 bedrijven in plaats van 275 bedrijven, omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op tien bedrijven niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen lag en omdat 66 bedrijven geen bouwland hadden.
[4] Het gebruik op bouwland wordt door de ondernemer zelf opgegeven.
[5] Het gebruik op grasland is berekend uit het totale gebruik minus het gebruik op bouwland.

Het gebruik van dierlijke mest was in 2018 iets hoger dan in de voorgaande jaren (zie Bijlage 4, Tabel B4.2) en kwam in Zand 230 gemiddeld iets hoger uit dan volgens de gebruiksnorm dierlijke mest is toegestaan. Bedrijven in Zand 230 en de Lössregio mogen op hun veen- en kleigronden 250 kg stikstof per hectare gebruiken, wat het gemiddeld gebruik boven de 230 kg per hectaren kan doen uitstijgen. Opgemerkt moet worden dat het LMM nadrukkelijk niet geschikt is om te toetsen of aan de wettelijke bemestingsvoorwaarden wordt voldaan (zie ook paragraaf 2.1).

Op bedrijven in Zand 230 werd 72 kg meer stikstof per hectare in dierlijke mest geproduceerd dan op bedrijven in Zand 250. Ook werd meer stikstof afgevoerd, waardoor het gebruik van stikstof uit dierlijke mest weinig verschilde tussen beide gebieden. Ongeveer 16 procent van de meetnetbedrijven voerde geen dierlijke mest aan of af (zie Tabel 3.2). Op 14 procent van de bedrijven werd dierlijke mest aangevoerd, maar niet afgevoerd. Deze ondernemers hebben vermoedelijk dierlijke mest aangevoerd, omdat dit economisch voordeel gaf in vergelijking met kunstmest. Dat kan ook gelden voor de ondernemers die zowel dierlijke mest aanvoerden als afvoerden (12 procent). Het deel van de bedrijven in het derogatiemeetnet dat alleen mest afvoerde lag op 58 procent.

Tabel 3.2: Gemiddeld percentage van bedrijven in het derogatiemeetnet dat dierlijke mest aanvoerde en/of afvoerde in 2018

Omschrijving	**Zand**		**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Totaal**
	250	**230**				
Geen aan- en afvoer	20	10	10	23	21	16
Alleen afvoer	39	76	65	45	51	58
Alleen aanvoer	22	7	10	23	14	14
Zowel aan- als afvoer	20	7	15	9	14	12

3.1.2 *Stikstof- en fosfaatgebruik in vergelijking met de gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat*

Het berekende totale gebruik van (werkzame) stikstof op bedrijven in het derogatiemeetnet in 2018 was gemiddeld in alle regio's lager dan de stikstofgebruiksnorm (zie Tabel 3.3). Gemiddeld hebben de meetnetbedrijven 34 kg per hectare minder stikstof bemest dan dat er op basis van de stikstofgebruiksnorm mogelijk is. Vooral het gebruik van kunstmest is fors gedaald ten opzichte van 2017 (zie ook Tabel B4.3). Er is door de droogte in 2018 minder kunstmest gebruikt omdat gewassen niet groeiden.

Tabel 3.3: Gemiddeld stikstofgebruik uit meststoffen (kg werkzame N/ha)[1] op bedrijven in het derogatiemeetnet in 2018

Omschrijving	**Post**	**Zand**		**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Totaal**
		250	**230**				
Aantal bedrijven		47	98	20	55	55	275
Gemiddelde wettelijke werkingscoëfficiënt dierlijke mest (%)[1]		48	50	47	49	49	49
Gebruik werkzame stikstof in:	Dierlijke mest	116	116	107	122	124	118
	Overige organische mest	1	0	0	1	0	0
	Kunstmest	98	116	115	140	106	116
	Totaal gemiddeld	214	233	222	262	230	234
Stikstofgebruiksnorm		242	247	247	326	281	268
Gebruik werkzame stikstof op bouwland[2,3]		119	115	133	132	118	120
Gebruiksnorm bouwland[2]		143	136	123	157	151	142
Gebruik werkzame stikstof op grasland[2,4]		233	257	236	277	241	252
Gebruiksnorm grasland[2]		263	270	272	347	291	289

[1] Berekend volgens de wettelijk geldende werkingscoëfficiënten (zie Bijlage 2). [2] Het gemiddelde gebruik op grasland en bouwland is gebaseerd op respectievelijk 256 bedrijven en 190 bedrijven in plaats van 275 bedrijven, omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op 19 bedrijven niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen lag en omdat 63 bedrijven geen bouwland hadden.
[3] Het gebruik op bouwland wordt door de ondernemer zelf opgegeven.
[4] Het gebruik op grasland is berekend uit het totale gebruik minus het gebruik op bouwland.

Het totale gebruik van fosfaat op bedrijven in het derogatiemeetnet in 2018 was gemiddeld lager dan de gemiddelde fosfaatgebruiksnorm van 84 kg per hectare (zie Tabel 3.4). Gemiddeld werd 75 kg fosfaat per hectare toegediend, waarvan 74 kg per hectare via dierlijke mest. Met ingang van 15 mei 2014 mag op derogatiebedrijven geen fosfaatkunstmest meer worden gebruikt.

Tabel 3.4: Gemiddeld fosfaatgebruik uit meststoffen (kg P_2O_5/ha) in 2018 op bedrijven in het derogatiemeetnet

Omschrijving	**Post**	**Zand**		**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Totaal**
		250	**230**				
Aantal bedrijven		46	99	20	53	57	275
Fosfaatgebruik in:	Dierlijke mest	75	70	69	78	79	74
	Overige organische mest	1	0	1	1	0	1
	Kunstmest	0	0	0	0	0	0
	Totaal gemiddeld	76	70	70	79	79	75
Fosfaatgebruiksnorm		85	81	87	85	86	84
Gebruik fosfaat op bouwland[1,2]		61	57	62	58	58	59
Gebruiksnorm bouwland[1]		59	57	67	60	66	60
Gebruik fosfaat op grasland[1,3]		79	73	72	81	81	77
Gebruiksnorm grasland[1]		91	86	91	87	88	88

[1] Het gemiddelde gebruik op grasland en bouwland is gebaseerd op respectievelijk 256 bedrijven en 190 bedrijven in plaats van 275 bedrijven, omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op 19 bedrijven niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen lag en omdat 66 bedrijven geen bouwland hadden.
[2] Het gebruik op bouwland wordt door de ondernemer zelf opgegeven.
[3] Het gebruik op grasland is berekend uit het totale gebruik minus het gebruik op bouwland.

3.1.3 Gewasopbrengsten

Op de meetnetbedrijven bedroeg in 2018 de geschatte droge stofopbrengst aan snijmaïs gemiddeld 16.400 kg per hectare. Daarmee werd gemiddeld 185 kg N en 29 kg P (67 kg P_2O_5) geoogst. In de Veenregio was de gemiddelde opbrengst het hoogst, in Zand 230 was deze het laagst (zie Tabel 3.5). Door de droge zomer van 2018 ligt de droge stofopbrengst van snijmais iets lager dan in voorgaande jaren (zie ook Tabel B4.5).

De droogte heeft voor de graslandopbrengst grotere gevolgen gehad. De opbrengst is in 2018 fors lager vergeleken met andere jaren (zie ook Tabel B4.5). De berekende graslandopbrengst in droge stof per hectare was gemiddeld 8.100 kg. Door een hoger N-gehalte in gras dan in maïs was de N-opbrengst per hectare voor grasland hoger dan voor snijmaïs. De P-opbrengst van gras was juist lager dan die van snijmais. De berekende droge stofopbrengsten op grasland kwamen in 2018 het laagst uit in de Lössregio (zie Tabel 3.5).

Tabel 3.5: Gemiddelde gewasopbrengst (kg ds, N, P en P_2O_5 per hectare) voor snijmaïs (geschat) en grasland (berekend) in 2018 op bedrijven in het derogatiemeetnet die voldoen aan de criteria voor toepassing van de berekeningsmethode (Aarts et al.*, 2008)*

Omschrijving	**Zand**		**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Totaal**
	250	**230**				
Opbrengsten snijmaïs						
Aantal bedrijven	36	77	16	30	24	183
kg droge stof/ha	16.900	15.300	17.800	16.600	18.400	16.400
kg N/ha	192	176	198	183	199	185
kg P/ha	29	27	31	31	33	29
kg P_2O_5/ha	67	61	71	70	76	67
Opbrengsten grasland						
Aantal bedrijven	39	86	17	45	49	236
kg droge stof/ha	8.300	7.500	7.000	8.700	8.500	8.100
kg N/ha	259	232	200	261	269	247
kg P/ha	28	25	25	29	28	27
kg P_2O_5/ha	64	58	57	66	64	62

3.1.4 Nutriëntenoverschotten

Het berekende stikstofoverschot naar de bodem voor de bedrijven in het derogatiemeetnet kwam in 2018 gemiddeld uit op 187 kg per hectare (zie Tabel 3.6). De berekende aanvoer (stikstof met voer en mest) was in 2018 gelijk aan 2017 (zie Tabel B4.6 in Bijlage 4). De berekende afvoer (stikstof met dieren, melk, mest en overig) was echter fors lager in 2018 ten opzichte van 2017. Zowel de aan- als de afvoer van stikstof is beïnvloed door de droogte in 2018. De aanvoer is vooral beïnvloed door een lagere kunstmestaanvoer en een hogere aanvoer van voer, vooral door een negatieve voorraadmutatie. De afvoer is vooral beïnvloed door minder aanleg/verkoop van ruwvoer en minder mestafvoer. De variatie in het stikstofoverschot op de bodembalans was aanzienlijk, ook binnen elke grondsoortregio. De 25 procent bedrijven met het laagste overschot realiseerden een overschot dat lager was dan 136 kg stikstof per hectare, terwijl dat bij de 25 procent bedrijven met het hoogste overschot meer dan 232 kg stikstof per hectare was (zie Tabel 3.6).

Tabel 3.6: Stikstofoverschot op de bodembalans (kg N/ha) in 2018 op bedrijven in het derogatiemeetnet; gemiddelden en 25%- en 75%-kwartielwaarden per regio

Omschrijving	**Post**	**Zand**		**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Totaal**
		250	**230**				
Aantal bedrijven		46	99	20	53	57	275
Aanvoer bedrijf	Kunstmest	98	116	115	140	106	116
	Organische mest	13	8	3	15	8	10
	Voer	188	315	211	190	196	237
	Dieren	1	6	1	3	3	4
	Overig	1	3	3	2	2	2
	Totaal	301	448	333	349	315	368
Afvoer bedrijf	Melk en andere dierlijke producten	87	100	76	81	80	88
	Dieren	9	41	12	16	15	24
	Organische mest	31	91	43	35	34	55
	Overig	15	7	8	11	8	9
	Totaal	142	239	139	144	137	176
Stikstofoverschot bedrijf gemiddeld		159	209	194	205	179	192
+ Depositie, mineralisatie en biologische N-binding		44	32	31	34	118[1]	52
– Gasvormige verliezen[2]		55	61	50	58	58	58
Stikstofoverschot bodembalans gemiddeld[3]		148	181	176	181	239	187
25%-kwartiel		93	137	123	139	168	136
75%-kwartiel		186	212	232	221	296	232

[1] Door de aanname dat op veengrond meer stikstofmineralisatie uit organische stof plaatsvindt (zie Bijlage 2)
[2] Gasvormige verliezen uit stal en opslag, bij toediening en beweiding
[3] Berekend conform beschreven berekeningsmethodiek (zie Bijlage 2)

Voor fosfaat was de berekende fosfaataanvoer in 2018 gemiddeld groter dan de afvoer. Dat betekent dat het berekende overschot op de bodembalans gemiddeld positief is, namelijk 17 kg per hectare (zie Tabel 3.7). Daarmee is het fosfaatoverschot per hectare gestegen ten opzichte van 2017. Dit is voornamelijk het gevolg van de droogte in 2018. Tijdens het droge groeiseizoen hebben bedrijven meer voer moeten aankopen en is er minder voorraadaanleg in ruwvoer geweest (zie ook Tabel B4.8 in Bijlage 4). Het overschot op de 25 procent bedrijven met het laagste fosfaatoverschot was minimaal 6 kg per hectare positief, terwijl dit bij de 25 procent bedrijven met het hoogste overschot uitkwam op minimaal 27 kg per hectare positief.

Tabel 3.7: Fosfaatoverschot op de bodembalans (kg P_2O_5/ha) in 2018 op bedrijven in het derogatiemeetnet; gemiddelden en 25%- en 75%-kwartielwaarden per regio

Omschrijving	**Post**	**Zand**		**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Totaal**
		250	**230**				
Aantal bedrijven		46	99	20	53	57	275
Aanvoer bedrijf	Kunstmest	0	0	0	0	0	0
	Organische mest	5	3	2	6	3	4
	Voer	65	107	67	64	68	81
	Dieren	1	3	1	2	2	2
	Overig	0	1	1	0	1	1
	Totaal	71	114	71	73	74	87
Afvoer bedrijf	Melk en andere dierlijke producten	34	40	30	33	32	35
	Dieren	6	22	8	11	10	14
	Organische mest	14	33	15	12	12	20
	Overig	3	2	2	2	2	2
	Totaal	58	96	56	57	55	71
Fosfaatoverschot bodembalans: gemiddeld[1]		13	18	15	15	19	17
25%-kwartiel		5	7	8	5	6	6
75%-kwartiel		23	29	21	28	27	27

[1] Berekend conform beschreven berekeningsmethodiek (zie Bijlage 2)

3.2 Waterkwaliteit

3.2.1 Uitspoeling uit de wortelzone, gemeten in 2018 (NO_3, N en P)

In alle regio's, behalve in de Lössregio, was de nitraatconcentratie in 2018 gemiddeld lager dan de nitraatnorm van 50 mg/l (zie Tabel 3.8).In de Lössregio was de gemiddelde nitraatconcentratie 65 mg/l.

Er is een duidelijk verschil in nitraatconcentratie in het uitspoelende water uit de wortelzone tussen Zand 230 en Zand 250, respectievelijk 41 en 17 mg/l. Dit kan worden verklaard door het hogere aandeel drogere bodems in de zuidelijke provincies (Zand 230). Ook komen er in de noordelijke provincies (Zand 250) meer veengrond en moerige gronden voor, waardoor de denitrificatie hoger is.

De gemiddelde nitraatconcentratie in de Veenregio was lager dan in de Kleiregio. De totaal-stikstofconcentratie, waar nitraat deel van uitmaakt, was in de Veenregio juist hoger dan in de Kleiregio. Dit wordt veroorzaakt door de hogere ammoniumconcentraties in het grondwater in de Veenregio. De hogere ammoniumconcentratie is waarschijnlijk het gevolg van de afbraak van organische stof in veen waarbij stikstof vrijkomt in de vorm van ammonium (Butterbach- Bahl en Gundersen, 2011, Van Beek *et al*., 2004).

Het grondwater dat in contact staat of is geweest met nutriëntenrijke veenlagen heeft vaak ook een hoge fosforconcentratie (Van Beek *et al*., 2004). Deze nutriëntenrijke veenlagen kunnen deels de oorzaak zijn van de gemeten hogere gemiddelde fosforconcentratie in de Veen- en Kleiregio vergeleken met die in Zand 230 en Zand 250. Daarbij komt dat fosfaationen gemakkelijk worden geadsorbeerd door

ijzer- en aluminium(hydr)oxiden en kleimineralen, vooral onder aerobe (zuurstofrijke) omstandigheden, zoals voorkomend in de Zandregio, waardoor het niet in het grondwater terecht komt. Ook slaat fosfaat onder aerobe omstandigheden gemakkelijk neer in de vorm van (slecht oplosbare) aluminium-, ijzer- en calciumfosfaten.

De zomer van 2018 is een uitzonderlijk droge zomer geweest en die droogte heeft ook effecten op de uitspoeling en de (nitraat)concentraties. Dit wordt behandeld in paragraaf 4.2.2.

Tabel 3.8: Nutriëntenconcentratie (mg/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2018 op bedrijven in het derogatiemeetnet; gemiddelde concentraties per regio en tussenhaakjes het percentage waarnemingen kleiner dan de detectiegrens voor fosfor

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss	Klei	Veen
Aantal bedrijven	44	97	20	55	52
Nitraat (NO_3)	17	41	65	15	7,2
Stikstof[1] (N)	7,3	12	15	5,2	8,4
Fosfor[2,3] (P)	0,18 (48)	0,14 (58)	<dt (85)	0,24 (16)	0,34 (3,8)

[1] Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N. [2] Tussen haakjes staat het percentage van de bedrijfsgemiddelde concentraties dat lager is dan de detectiegrens (dt). [3] Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P.

In de Veenregio had ongeveer 98 procent van de bedrijven een nitraatconcentratie in het uitspoelingswater lager dan de nitraatnorm van 50 mg/l (zie Tabel 3.9). In de Kleiregio zat ruim 90 procent van de bedrijven onder de norm en in Zand 250 ruim 95 procent van de bedrijven.

In Zand 230 en de Lössregio worden over het algemeen hogere gemiddelde nitraatconcentraties gemeten, vanwege een hoger percentage uitspoelingsgevoelige gronden in deze regio's. Dit zijn gronden waar minder denitrificatie optreedt, onder andere door diepere grondwaterstanden en/of een beperkte beschikbaarheid van organisch materiaal en pyriet (Biesheuvel, 2002, Fraters *et al*., 2007a, Boumans en Fraters, 2011). In deze regio's hadden ook meer bedrijven gemiddeld hogere concentraties dan in de andere regio's (zie Tabel 3.9). In Zand 230 had 28 procent van de bedrijven een concentratie hoger dan 50 mg/l en in de Lössregio gold dat voor 45 procent van de bedrijven.

Tabel 3.9: Frequentieverdeling (%) van de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties (mg/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone op bedrijven in het derogatiemeetnet per regio in 2018, uitgedrukt in percentages per klasse

Concentratieklasse nitraat (mg/l)	Zand 250	Zand 230	Löss	Klei	Veen
Aantal bedrijven	44	97	20	55	52
< 15	50	14	0	64	85
15-25	20	11	5,0	16	5,8
25-40	18	30	25	9,1	1,9
40-50	6,8	16	25	1,8	5,8
> 50	4,5	28	45	9,1	1,9

In 2018 hadden de bedrijven in Zand 230 en in de Lössregio de hoogste mediane stikstofconcentratie; 50 procent van de bedrijven in deze regio's had een stikstofconcentratie van 11 mg N/l of hoger (zie Tabel 3.10).

Tabel 3.10: Stikstofconcentraties[1] (mg N/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2018 op bedrijven in het derogatiemeetnet; eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss	Klei	Veen
Aantal bedrijven	44	97	20	55	52
Eerste kwartiel (25%)	4,7	8,0	9,3	2,6	6,3
Mediaan (50%)	7,0	11	11	4,0	7,7
Derde kwartiel (75%)	9,7	15	17	6,9	9,7

[1] Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N.

De hoogste mediane fosforconcentratie in het water dat uitspoelt uit de wortelzone werd gemeten in de Veenregio; 50 procent van de bedrijven in de Veenregio had een fosforconcentratie hoger dan 0,31 mg P/l (zie Tabel 3.11).

Tabel 3.11: Fosforconcentraties[1,2] (mg P/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2018 op bedrijven in het derogatiemeetnet; eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss	Klei	Veen
Aantal bedrijven	44	97	20	55	52
Eerste kwartiel (25%)	<dt	<dt	<dt	0,086	0,15
Mediaan (50%)	<dt	<dt	<dt	0,17	0,31
Derde kwartiel (75%)	0,15	0,13	<dt	0,39	0,46

[1] Indien het gemiddelde kleiner is dan de detectiegrens van 0,062 mg/l, wordt < dt gegeven. [2] Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P.

3.2.2 *Slootwaterkwaliteit, gemeten in winter 2017-2018*

De nitraatconcentratie in slootwater in de winter was met gemiddeld 33 mg/l het hoogst in Zand 230 en was met gemiddeld 4,2 mg/l het laagst in de Veenregio (zie Tabel 3.12). De totaal-stikstofconcentratie was ook het hoogst in Zand 230 (10 mg N/l). In de Veenregio was de totaal-stikstofconcentratie (4,6 mg N/l) iets hoger dan in de Kleiregio (3,6 mg N/l). De fosforconcentratie in het slootwater was het hoogst in de Kleiregio. In de overige regio's was deze ongeveer gelijk.

Tabel 3.12: Gemiddelde nutriëntenconcentratie (mg/l) in slootwater in de winter van 2017-2018 per regio op bedrijven in het derogatiemeetnet en aantal waarnemingen (%) kleiner dan de detectiegrens voor fosfor

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss[1]	Klei	Veen
Aantal bedrijven	11	20	-	54	54
Nitraat (NO_3)	8,7	33	-	7,6	4,2
Stikstof (N)	4,7	10	-	3,6	4,6
Fosfor[3] (P)	0,21 (9,1)	0,20 (35)	-	0,25 (24)	0,20 (13)

[1] In de Lössregio bevinden zijn geen LMM-bedrijven met sloten. [2] Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N. [3] Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P. Tussen haakjes staat het percentage van de bedrijfsgemiddelde concentraties dat lager is dan de detectiegrens (dt).

In Zand 230 had 19 procent van de bedrijven een nitraatconcentratie hoger dan 50 mg/l in het slootwater (zie Tabel 3.13). In de Kleiregio was dat het geval voor 1,9 procent van de bedrijven. In de Veenregio én

Zand 250 had geen van de bedrijven een nitraatconcentratie hoger dan 50 mg/l in het slootwater.

Tabel 3.13: Frequentieverdeling (%) van de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties (mg/l) in slootwater op bedrijven in het derogatiemeetnet per regio in de winter van 2017-2018, uitgedrukt in percentages per klasse

Concentratieklasse nitraat (mg/l)	Zand 250	Zand 230	Löss[1]	Klei	Veen
Aantal bedrijven	11	20	-	54	54
< 15	73	20	-	87	94
15-25	27	35	-	5,6	1,9
25-40	0	20	-	5,6	1,9
40-50	0	10	-	0	1,9
> 50	0	15	-	1,9	0

[1] In de Lössregio zijn geen LMM-bedrijven met sloten.

De hoogste mediane concentratie stikstof werd gevonden voor Zand 230. De helft van de bedrijven in Zand 230 had een stikstofconcentratie in het slootwater hoger dan 8,5 mg N/l (zie Tabel 3.14).

Tabel 3.14: Stikstofconcentraties[1] (mg N/l) in slootwater in de winter van 2017-2018 op bedrijven in het derogatiemeetnet; eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss[2]	Klei	Veen
Aantal bedrijven	11	20	-	54	54
Eerste kwartiel (25%)	3,7	5,6	-	2,1	3,4
Mediaan (50%)	4,1	8,5	-	3,0	4,1
Derde kwartiel (75%)	6,1	12	-	3,9	6,0

[1] Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N. [2] In de Lössregio zijn geen LMM-bedrijven met sloten.

De hoogste mediane fosforconcentratie was gemeten in Zand 250. In deze regio was op 50 procent van de bedrijven de fosforconcentratie hoger dan 0,19 mg P/l (zie Tabel 3.15).

Tabel 3.15: Fosforconcentraties[1,2] (mg P/l) in slootwater in de winter van 2017-2018 op bedrijven in het derogatiemeetnet; eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss[3]	Klei	Veen
Aantal bedrijven	11	20	-	54	54
Eerste kwartiel (25%)	0,096	<dt	-	<dt	0,072
Mediaan (50%)	0,19	0,064	-	0,12	0,12
Derde kwartiel (75%)	0,31	0,16	-	0,36	0,24

[1] Indien het gemiddelde kleiner is dan de detectiegrens van 0,062 mg P/l, wordt < dt gegeven. [2] Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P. [3] In de Lössregio zijn geen LMM-bedrijven met sloten.

3.2.3 Vergelijking van de definitieve cijfers met de voorlopige cijfers 2018

De cijfers die hier zijn gepresenteerd wijken nauwelijks af van hetgeen is gerapporteerd als voorlopige cijfers in Lukács *et al*. (2019). De kleine verschillen komen vooral voort uit het feit dat een aantal bedrijven voor de rapportage is afgevallen; dit is omdat deze bedrijven geen derogatie hebben gebruikt of verkregen, of omdat de bedrijven zijn vervangen in het derogatiemeetnet.

3.2.4 Voorlopige cijfers voor meetjaar 2019

Voor het jaar 2019 zijn voorlopige resultaten beschikbaar, met uitzondering van de Lössregio, waarvoor nog geen resultaten beschikbaar zijn ten tijde van het opstellen van deze rapportage. De resultaten zijn voorlopig, omdat nog niet bekend is welke bedrijven van meetjaar 2019 ook daadwerkelijk derogatie verkrijgen. Dit kan tot gevolg hebben dat in de in 2021 te verschijnen definitieve rapportage de concentraties iets gewijzigd kunnen zijn.

In 2019 zijn de nitraatconcentraties in het uitspoelende water in alle regio's duidelijk hoger dan in 2018. In Zand 250 was de gemiddelde nitraatconcentratie in 2019 22 mg/l, tegen 17 mg/l in 2018. In zand 230 ging de gemiddelde concentratie van 41 mg/l in 2018 naar 48 mg/l (zie Tabel 3.16). Van de bedrijven in Zand 230 had 61 procent een concentratie lager dan 50 mg/l, van de bedrijven in Zand 250 was dat bijna 92 procent (zie Tabel 3.16).

In de Klei- en de Veenregio's zijn stijgingen in nitraatconcentraties nog duidelijker. Gemiddeld was de nitraatconcentratie in de Kleiregio in 2019 42 mg/l in het uitspoelende water, terwijl die in 2018 nog 15 mg/l bedroeg. In die regio had 67 procent van de bedrijven in 2019 een nitraatconcentratie lager dan 50 mg/l (zie Tabel 3.16). De nitraatconcentratie op de bedrijven in de Veenregio was gemiddeld 15 mg/l, een verdubbeling ten opzichte van de concentratie van 7,2 mg/l in 2018. 90 procent van de bedrijven in de Veenregio regio had een nitraatconcentratie onder de 50 mg/l.

De jaren 2017 en 2018 zijn relatief droge jaren geweest in Nederland. Droogte kan op meerdere manieren de mate van uitspoeling van nutriënten beïnvloeden. Hier wordt in paragraaf 4.2.2 nader op in gegaan.

Tabel 3.16: Frequentieverdeling (%) van de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties (mg/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone op bedrijven in het derogatiemeetnet per regio in 2019, uitgedrukt in percentages per klasse en gemiddelde nitraatconcentratie per regio

Concentratieklasse nitraat (mg/l)	**Zand 250**	**Zand 230**	**Löss[1]**	**Klei**	**Veen**
Aantal bedrijven	48	109	-	57	58
Gemiddelde concentratie	22	48	-	42	15
< 15	48	15	-	18	67
15-25	17	9,2	-	11	12
25-40	19	21	-	23	10
40-50	8,3	16	-	16	0
> 50	8,3	39	-	33	10

[1] Nog geen gegevens uit de Lössregio beschikbaar bij het opstellen van dit rapport

In het slootwater zijn vergelijkbare stijgingen in concentraties te zien in 2019. De gemiddelde nitraatconcentratie in het slootwater in 2019 was in de Kleiregio en in de Veenregio respectievelijk 22 mg/l en 12 mg/l (zie Tabel 3.17). In de regio Zand 230 was de nitraatconcentratie 68 mg/l en in Zand 250, 12 mg/l.

Tabel 3.17: Frequentieverdeling (%) van de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties (mg/l) in het slootwater op bedrijven in het derogatiemeetnet per regio in de winter van 2018-2019, uitgedrukt in percentages per klasse en gemiddelde nitraatconcentratie per regio

Concentratieklasse nitraat (mg/l)	**Zand 250**	**Zand 230**	**Löss***	**Klei**	**Veen**
Aantal bedrijven	11	21	-	56	57
Gemiddelde concentratie	32	68	-	22	12
< 15	27	4,8	-	46	79
15-25	18	0	-	27	12
25-40	27	29	-	12	3,5
40-50	9,1	9,5	-	5,4	1,8
> 50	18	57	-	8,9	3,5

*In de Lössregio zijn geen LMM-bedrijven met sloten.

Ook de stikstofconcentratie in het uitspoelingswater was het hoogst in Zand 230 (zie Tabel 3.18). In voorgaande jaren was de stikstofconcentratie in de Veenregio gemiddeld hoger dan in de Kleiregio. In 2019 zijn de concentraties stikstof juist hoger in de Kleiregio.

Tabel 3.18: Stikstofconcentraties[1] (mg N/l) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2019 op bedrijven in het derogatiemeetnet; gemiddelde, eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	**Zand 250**	**Zand 230**	**Löss[2]**	**Klei**	**Veen**
Aantal bedrijven	48	109	-	57	58
Gemiddelde	8,5	13	-	11	9,6
Eerste kwartiel (25%)	5,4	9,2	-	6,9	6,4
Mediaan (50%)	7,3	12	-	10	8,1
Derde kwartiel (75%)	11	17	-	15	11

[1] Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N. [2] Nog geen gegevens uit de Lössregio beschikbaar bij het opstellen van dit rapport.

In het slootwater was de stikstofconcentratie ook het hoogst in Zand 230 (zie Tabel 3.19).

Tabel 3.19: Stikstofconcentraties[1] (mg N/l) in het slootwater in de winter van 2018-2019 op bedrijven in het derogatiemeetnet; eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	**Zand 250**	**Zand 230**	**Löss[2]**	**Klei**	**Veen**
Aantal bedrijven	11	21	-	56	57
Gemiddelde	9,6	17	-	6,5	5,6
Eerste kwartiel (25%)	5,4	10	-	3,5	3,5
Mediaan (50%)	9,0	13	-	5,2	4,4
Derde kwartiel (75%)	12	18	-	8,1	7,1

[1] Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N. [2] In de Lössregio zijn geen LMM-bedrijven met sloten.

In tegenstelling tot stikstof waren de fosforconcentraties in uitspoelingswater in de Veen- en Kleiregio hoger dan in de Zandregio (zie Tabel 3.20). In het slootwater was in 2019 de fosforconcentratie het hoogst in de Kleiregio (zie Tabel 3.21).

Tabel 3.20: Fosforconcentraties[1,2] (mg P/l) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2019 op bedrijven in het derogatiemeetnet; gemiddelde, eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss[3]	Klei	Veen
Aantal bedrijven	48	109	-	57	56
Gemiddelde	0,21	0,099	-	0,33	0,36
Eerste kwartiel (25%)	<dt	<dt	-	0,065	0,098
Mediaan (50%)	<dt	<dt	-	0,19	0,16
Derde kwartiel (75%)	0,10	0,11	-	0,38	0,35

[1] Indien het gemiddelde kleiner is dan de detectiegrens van 0,062 mg/l, wordt < dt gegeven.
[2] Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P. [3] Nog geen gegevens uit de Lössregio beschikbaar bij het opstellen van dit rapport

Tabel 3.21: Fosforconcentraties[1,2] (mg P/l) in het slootwater in de winter van 2018-2019 op bedrijven in het derogatiemeetnet; gemiddelde, eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss[3]	Klei	Veen
Aantal bedrijven	11	21	-	56	57
Gemiddelde	0,15	0,099	-	0,15	0,13
Eerste kwartiel (25%)	<dt	<dt	-	<dt	<dt
Mediaan (50%)	0,15	<dt	-	0,074	0,067
Derde kwartiel (75%)	0,23	0,13	-	0,22	0,13

[1] Indien het gemiddelde kleiner is dan de detectiegrens van 0,062 mg/l, wordt < dt gegeven. [2] Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P. [3] In de Lössregio zijn geen LMM-bedrijven met sloten.

4 Ontwikkeling in de monitoringresultaten

4.1 Ontwikkelingen in de landbouwpraktijk

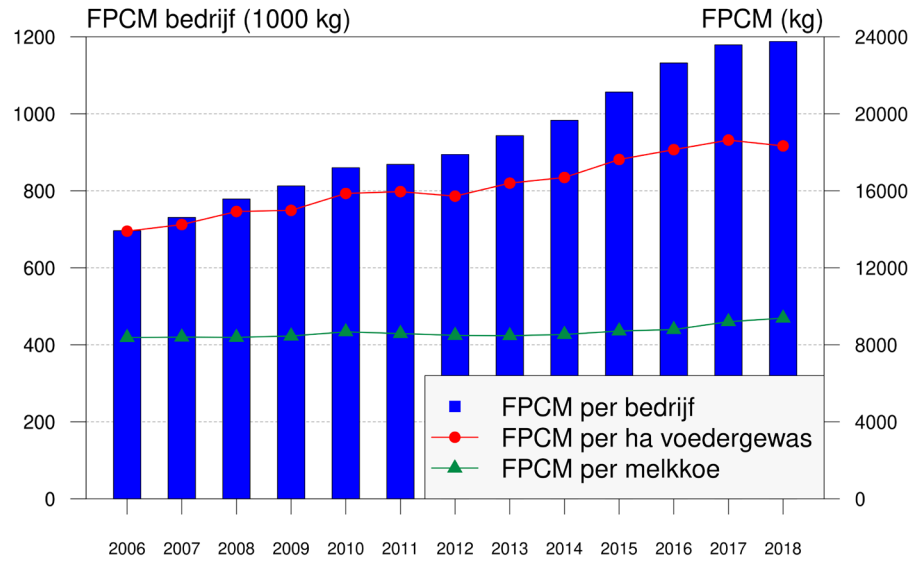
4.1.1 Ontwikkelingen in de bedrijfsstructuur[1]

De ongekende droogte gedurende de maanden juni tot en met september bepaalde grotendeels de ontwikkelingen in 2018. Vooral de opbrengst van grasland ging fors onderuit, maar ook die van snijmaïs was regionaal lager dan normaal.
De gevolgen van de droogte zijn ook in het derogatiemeetnet duidelijk terug te vinden. Daarnaast speelde op een aantal bedrijven de introductie van de fosfaatrechten. De hoeveelheid geproduceerde melk (FPCM, *Fat and Protein Corrected Milk*) per bedrijf vertoonde over de periode 2006-2017 een continue toename van gemiddeld 5 procent per jaar, maar in 2018 bleef deze nagenoeg gelijk aan 2017 (zie Figuur 4.1). De oppervlakte cultuurgrond per bedrijf nam wel toe zodat in 2018 iets minder melk per hectare werd geproduceerd. Het aandeel bedrijven met staldieren (zoals varkens en pluimvee) nam geleidelijk af van 12 procent in 2006 tot 6 procent in 2018.

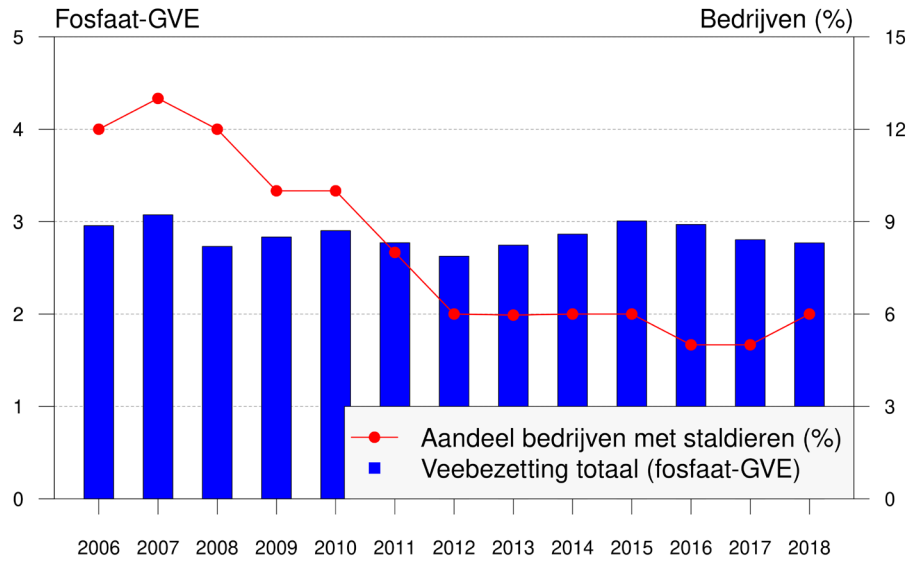
De fosfaat-GVE is de fosfaatproductie per Groot Vee Eenheid, dit is een vergelijkingsstandaard voor dieraantallen gebaseerd op de forfaitaire fosfaatproductie conform LNV (2000) (forfaitaire fosfaatproductie van 1 melkkoe = 1 fosfaat-GVE). Bij fosfaat-GVE komen alle op het bedrijf aanwezige dieren (melkkoeien, jongvee en varkens, kippen, schapen enzovoort) dus onder één noemer te staan. De veebezetting in fosfaat-GVE per hectare is tot 2013 afgenomen, maar kwam in 2015 weer terug op het niveau van 2006. In 2018 was de gemiddelde veebezetting 2,8 fosfaat-GVE per hectare (zie Figuur 4.2).

De fosfaatproductie door staldieren nam in de loop der tijd af door de afname van het aantal bedrijven met staldieren, maar dat effect werd grotendeels gecompenseerd door de groei van het aantal melkkoeien in de melkveehouderij. Deze trend geeft aan dat er in de melkveehouderij sprake was van gestaag doorgaande schaalvergroting, specialisatie en een intensivering qua hoeveelheid geproduceerde melk per hectare voedergewas (zie Bijlage 4, Tabel B4.1).

[1] Betreft in deze paragraaf alleen de melkveebedrijven in het derogatiemeetnet; dus zonder de overige graslandbedrijven



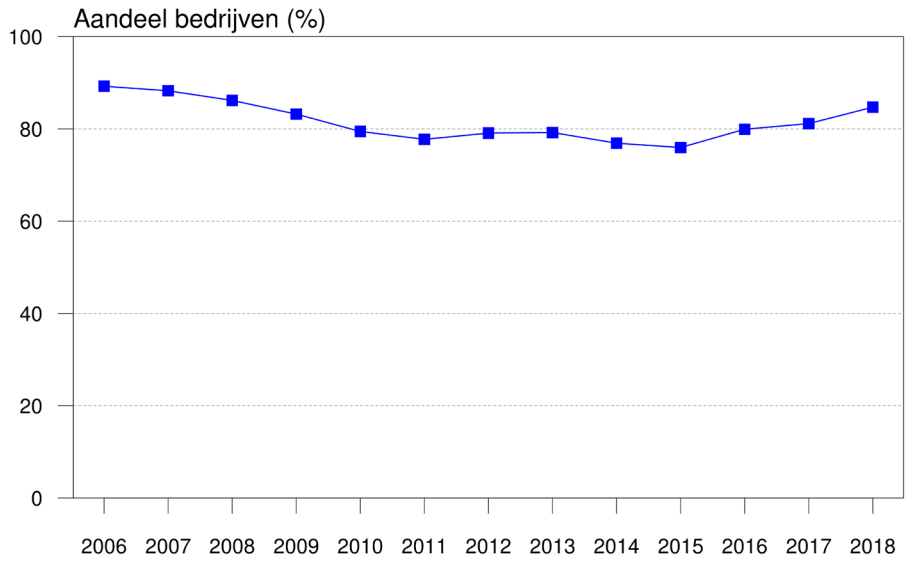
Figuur 4.1: Gemiddelde melkproductie per bedrijf (1000 kg FPCM/bedrijf) (linker y-as) en per hectare voedergewas (kg FPCM/ha) en per koe (kg FPCM/koe) (beide rechter y-as) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de periode 2006-2018, uitgedrukt in FPCM (Fat and Protein Corrected Milk)



Figuur 4.2: Gemiddelde veebezetting uitgedrukt in fosfaat-GVE per hectare op bedrijven in het derogatiemeetnet en het aandeel melkveebedrijven met staldieren, zoals varkens en pluimvee (%)in de periode 2006-2018

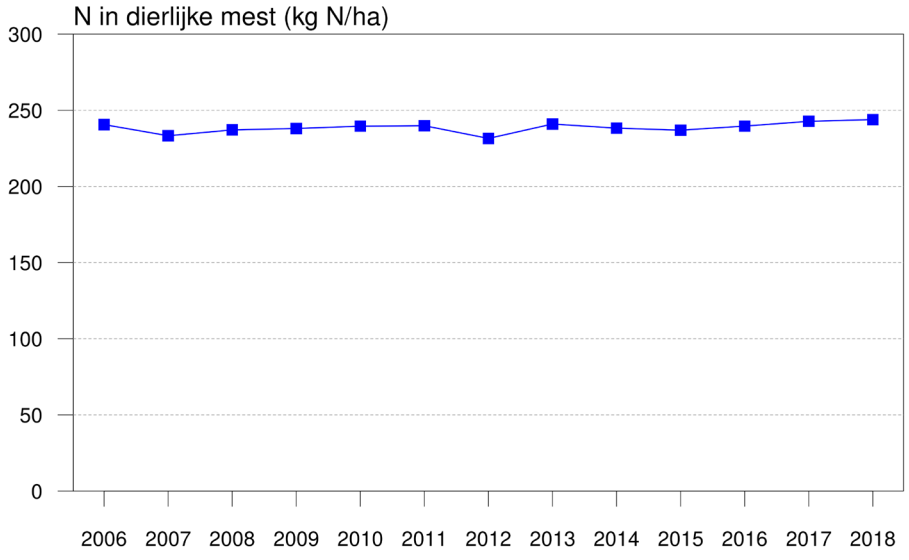
Het aandeel bedrijven met beweiding in het derogatiemeetnet nam in 2018 wederom toe (zie Figuur 4.3; Bijlage 4, Tabel B4.1). Over de periode 2006 tot en met 2015 liep het aandeel melkveebedrijven met beweiding terug van 89 procent tot 76 procent. Daarna steeg het aantal derogatiebedrijven met beweiding weer iets. In 2018 was dit aandeel opgelopen tot 85 procent.

Figuur 4.3: Aandeel melkveebedrijven in het derogatiemeetnet (%) waar de koeien worden geweid in de periode 2006-2018



4.1.2 *Gebruik van dierlijke mest*

Het gemiddelde gebruik van stikstof uit dierlijke mest schommelde tussen 2006 en 2017 tussen 230 en 243 kg stikstof per hectare. In 2018 werd 244 kg stikstof uit dierlijke mest per hectare gebruikt (zie Figuur 4.4; Bijlage 4, Tabel B4.2). Het gebruik van fosfaat uit dierlijke mest kwam in 2018 gemiddeld uit op 74 kg per hectare. Daarmee zet de vrijwel onafgebroken daling in de onderzochte periode verder door. (zie Bijlage 4, Tabel B4.4).



Figuur 4.4: Het gebruik van stikstof via dierlijke mest (kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de periode 2006-2018

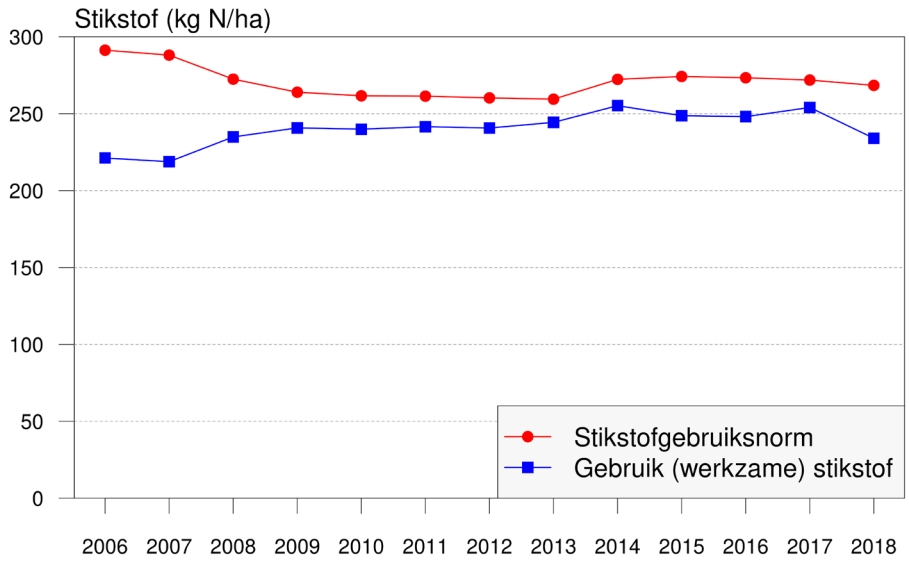
4.1.3 *Gebruik van meststoffen ten opzichte van de gebruiksnormen*

Het totale gebruik van werkzame stikstof per hectare was in 2018 lager dan in de voorafgaande tien jaar. Dat kwam vooral door een lagere kunstmestgift, die afnam van 134 kg N per hectare naar 116 kg N per hectare (zie Bijlage 4, Tabel B4.3). Landbouwers strooiden vanwege de extreme droogte minder kunstmest.

De stikstofgebruiksnorm per hectare onderging een kleine daling. Dit kan worden verklaard door de toename van weidegang. Voor bedrijven die beweiding toepassen geldt een lagere stikstofnorm(en een lagere werkingscoëfficiënt) dan voor bedrijven die alleen maaien. Het verschil tussen het stikstofgebruik en de stikstofgebruiksnorm nam vooral in de jaren 2006 tot 2009 sterk af (zie Figuur 4.5). Was het verschil tussen het gebruik en de stikstofgebruiksnorm voor werkzame stikstof in 2006 ongeveer 60 kg N per hectare, in 2017 was dat verschil afgenomen tot 18 kg N per hectare; in 2018 was het verschil 35 kg N per hectare.

Voor de jaren vanaf 2014 valt op dat de gemiddelde stikstofgebruiksnorm op derogatiebedrijven iets hoger was dan in de daaraan voorafgaande vijf jaren. De belangrijkste reden daarvoor is het hogere aandeel grasland, waarvoor een hogere gebruiksnorm geldt dan voor snijmais. Het aandeel grasland lag tussen 2006 en 2013 rond 83 procent en nam onder invloed van de aangescherpte derogatievoorwaarden vanaf 2014 toe tot 87 procent in 2018 (zie Bijlage 4, Tabel B4.1).

Het gebruik van stikstofkunstmest was in de jaren 2006-2017 vrij constant, maar nam in 2018 sterk af. (zie Bijlage 4, Tabel B4.3).

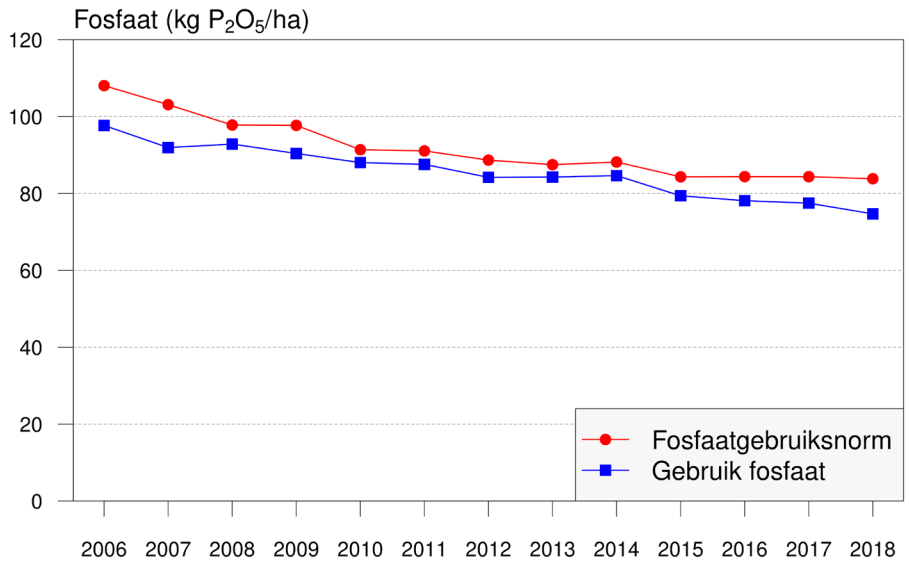


Figuur 4.5: Het gebruik van werkzame stikstof via dierlijke mest en kunstmest (kg N/ha) en de totale stikstofgebruiksnorm (kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de periode 2006-2018

De fosfaatgebruiksnormen zijn sinds 2006 geleidelijk verlaagd. Van 108 naar 84 kg fosfaat per hectare. Het gebruik van fosfaatmeststoffen

daalde van gemiddeld 98 naar 75 kg per hectare in 2018 (zie Figuur 4.6 en Bijlage 4, Tabel B4.4).

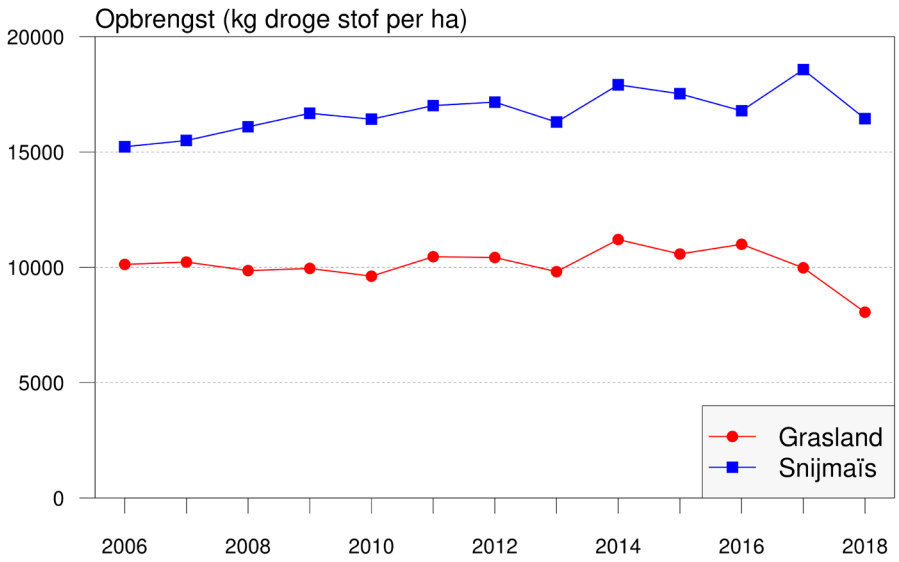
In de periode 2006 t/m 2009 is de daling vooral het gevolg van verminderd gebruik van fosfaatkunstmest. In de periode 2010 tot 2014, bleef het fosfaatgebruik uit kunstmest constant en is de daling juist gerealiseerd door verminderd gebruik van fosfaat uit dierlijke mest (zie Bijlage 4, Tabel B4.4). Sinds 2014 is het gebruik van fosfaat uit kunstmest niet meer toegestaan op derogatiebedrijven en het gebruik van fosfaatkunstmest is dan ook gereduceerd tot 0. De vermindering van het gebruik van fosfaat uit dierlijke mest zette zich desondanks voort. Dit kan worden verklaard door een combinatie van een hogere stikstof/fosfaatverhouding in de mest en de maximale toelaatbare gift aan stikstof uit dierlijke mest. Voor het gebruik van dierlijke mest werd daardoor de stikstofgebruiksnorm steeds bepalender.



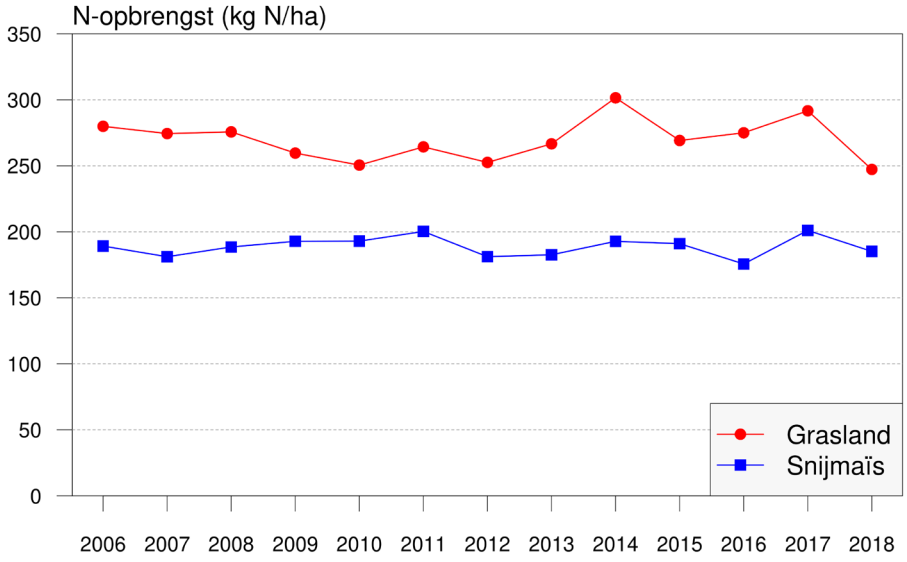
Figuur 4.6: Het gebruik van fosfaat via dierlijke mest en kunstmest (kg P_2O_5/ha) en de totale stikstofgebruiksnorm (kg P_2O_5/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de periode 2006-2018

4.1.4 Gewasopbrengsten

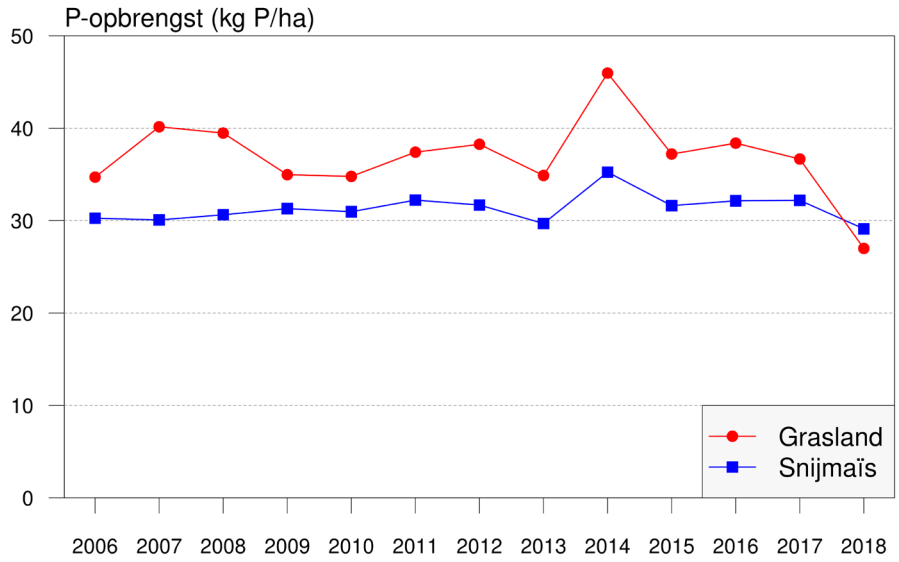
De droogte had in 2018 grote invloed op de gewasopbrengsten. Daardoor was de grasopbrengst in dat jaar gemiddeld slechts 8.100 kg droge stof per hectare. Dit kwam neer op een derving van 20 procent ten opzichte van de gemiddelde grasopbrengst in de voorgaande vijf jaar. (zie Figuur 4.7; Bijlage 4, Tabel B4.5). De gemiddelde droge stofopbrengst van snijmaïs daalde eveneens, maar bereikte ondanks de droogte toch nog 16.400 kg droge stof per hectare. Dit betekent een opbrengstderving van 5 procent ten opzichte van het gemiddelde van de afgelopen vijf jaar. Ook de stikstof- en fosforopbrengsten kwamen voor beide gewassen gemiddeld lager uit (zie Figuur 4.8 en Figuur 4.9; Bijlage 4, Tabel B4.5).



Figuur 4.7: Gemiddelde droge stof opbrengst (kg ds/ha) op grasland en snijmaïs op bedrijven in het derogatiemeetnet in de periode 2006-2018



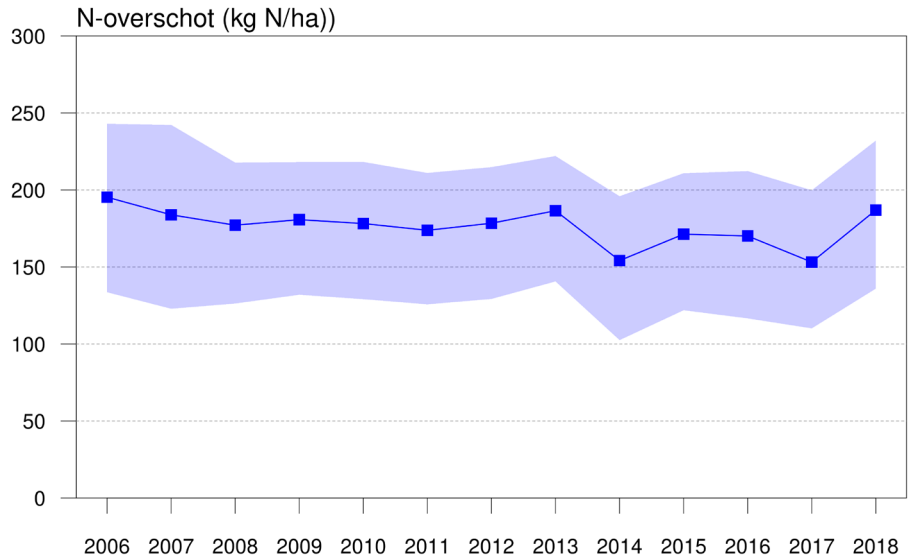
Figuur 4.8: Gemiddelde stikstofopbrengst (kg N/ha) op grasland en snijmaïs op bedrijven in het derogatiemeetnet in de periode 2006-2018



Figuur 4.9: Gemiddelde fosforopbrengst (kg P/ha; 1 kg P = 2,29 kg P_2O_5) op grasland en snijmaïs op bedrijven in het derogatiemeetnet in de periode 2006-2018

4.1.5 *Nutriëntenoverschotten op de bodembalans*

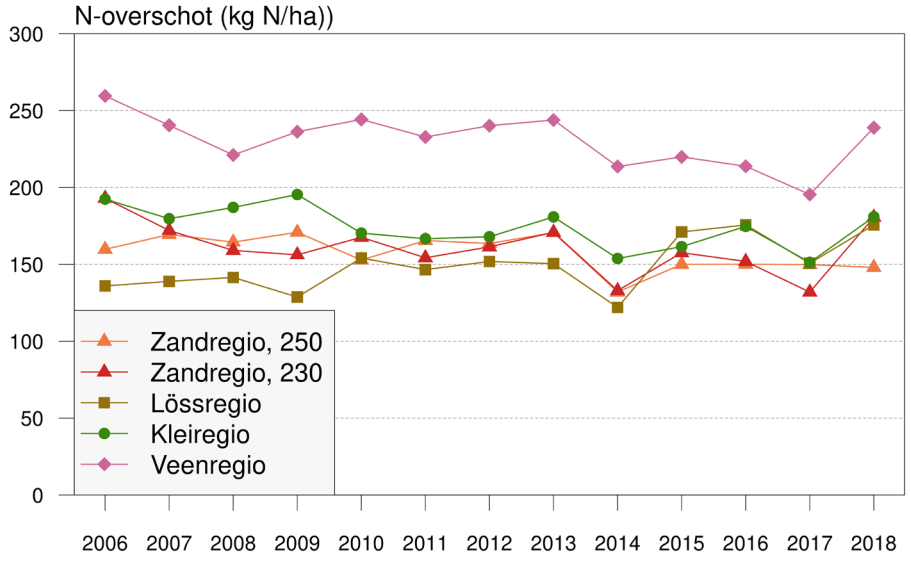
Het gemiddelde N-overschot op de bodembalans was in 2018 187 kg stikstof per hectare; dit is 12 kg per hectare hoger dan het gemiddelde over de jaren 2006-2017. Het hogere stikstofbodemoverschot in 2018 houdt vooral verband met de lagere aanleg van ruwvoer in de voorraad door de droogte. Tijdens de jaren 2006 tot en met 2018 was er een significant dalende trend in het gemiddelde bodemoverschot voor stikstof (zie Figuur 4.10; Bijlage 4, Tabel B4.6).



Figuur 4.10: Gemiddelde overschotten voor stikstof (kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet en de overschotten voor stikstof op de 25% bedrijven met het laagste overschot (25% kwartiel) en de 25% bedrijven met het hoogste overschot (75% kwartiel) in de periode 2006-2018

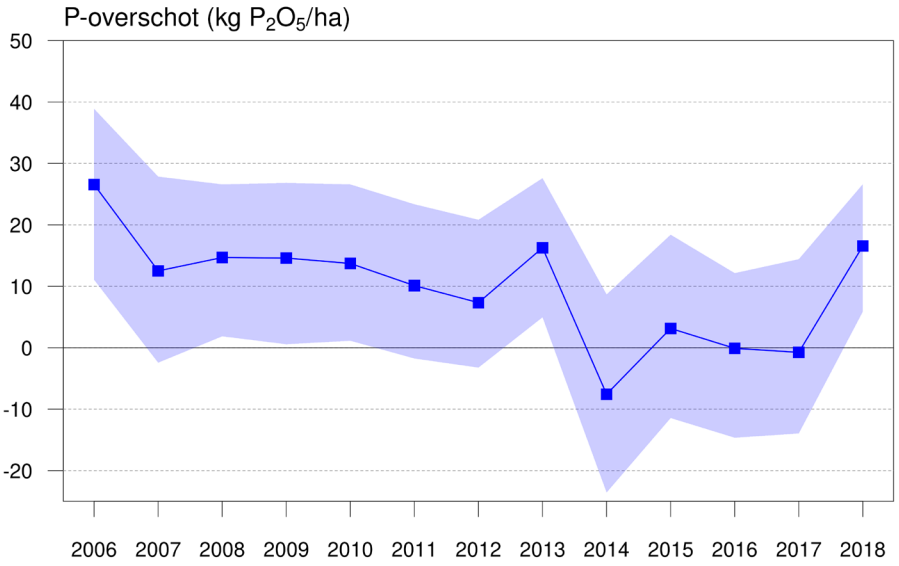
In de meeste grondsoortregio's volgt de ontwikkeling van het stikstofbodemoverschot de landelijke trend, maar in Zand 250 wijkt deze opvallend af. Daar bleef het stikstofbodemoverschot namelijk vergelijkbaar met dat in de afgelopen jaren. De reden is dat in Zand 250 de droge stofopbrengsten van gras- en maisland nauwelijks lager waren dan in 2017. In de Veenregio is het N-overschot naar de bodem steeds hoger dan dat in de andere regio's (zie Figuur 4.11). Dat houdt vooral verband met de ingeschatte extra mineralisatie van veengrond die aan de aanvoerzijde van de balans is meegenomen (zie Bijlage 2, Tabel B2.3). Over lange termijn gezien laten vier van de vijf onderscheiden grondsoortregio's een dalende trend in het stikstofbodemoverschot zien. Alleen voor de lössregio geldt dat niet (zie Figuur 4.11; zie Bijlage 4, Tabel B4.7).

In 2016 (Lukács et al., 2016) werd voor het eerst afzonderlijk gerapporteerd voor de gebieden Zand 250 en Zand 230. Figuur 4.11 laat zien dat het stikstofbodemoverschot in beide gebieden in de meeste jaren vrijwel gelijk is, ondanks onderlinge verschillen in bedrijfsstructuur. In 2018 kwam het stikstofbodemoverschot in Zand 230 32 kg per hectare hoger uit dan in Zand 250. Bedrijven in Zand 230 zijn gemiddeld intensiever dan in Zand 250, met als gevolg dat in 2018 op die bedrijven gemiddeld 147 kg stikstof per hectare meer werd aangevoerd. Dit werd in dat jaar voor een deel gecompenseerd doordat via producten en mest 97 kg meer stikstof per hectare werd afgevoerd en door verschillen in depositie, biologische stikstofbinding en gasvormige verliezen. Overige verschillen in stikstofbodemoverschotten kunnen ontstaan door kleine aanpassingen op bedrijfsniveau of door wisselingen in de steekproef.



Figuur 4.11: Gemiddelde overschotten per regio voor stikstof (kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de periode 2006-2018

Het fosfaatoverschot naar de bodem was in 2018 met gemiddeld 17 kg fosfaat per hectare fors hoger dan in de voorgaande jaren. Het gemiddelde over de jaren 2006-2017 lag op een positief overschot van 9 kg fosfaat per hectare (zie Figuur 4.12; Bijlage 4, Tabel B4.8). De significante afname van het fosfaatoverschot over de gehele periode 2006-2018 kwam vooral door een verminderd gebruik van fosfaatmeststoffen (zie Bijlage 4, Tabel B4.4 en B4.8).



Figuur 4.12: Gemiddelde overschotten voor fosfaat (kg P_2O_5/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet en de overschotten voor fosfaat op de 25% bedrijven met het laagste overschot (25% kwartiel) en de 25% bedrijven met het hoogste overschot (75% kwartiel) in de periode 2006-2018

4.2 Ontwikkelingen in de waterkwaliteit

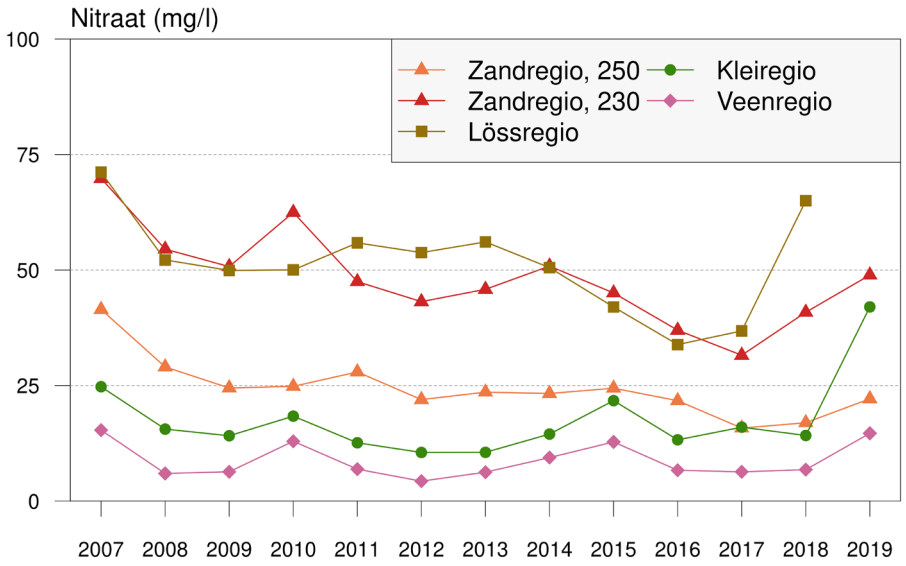
4.2.1 Ontwikkeling gemiddelde concentraties 2007-2019

Tot en met 2017 was in alle regio's duidelijk sprake van een dalende trend in de gemiddelde nitraatconcentraties, uitgezonderd in de Veenregio, daar was de gemiddelde nitraatconcentratie altijd laag.

In 2018 zijn de nitraatconcentraties in Lössregio en in Zand 230 gestegen (zie Figuur 4.13). In 2019 zijn de nitraatconcentraties in alle regio's (verder) gestegen als gevolg van de droogte in 2018 (zie paragraaf 4.2.2).

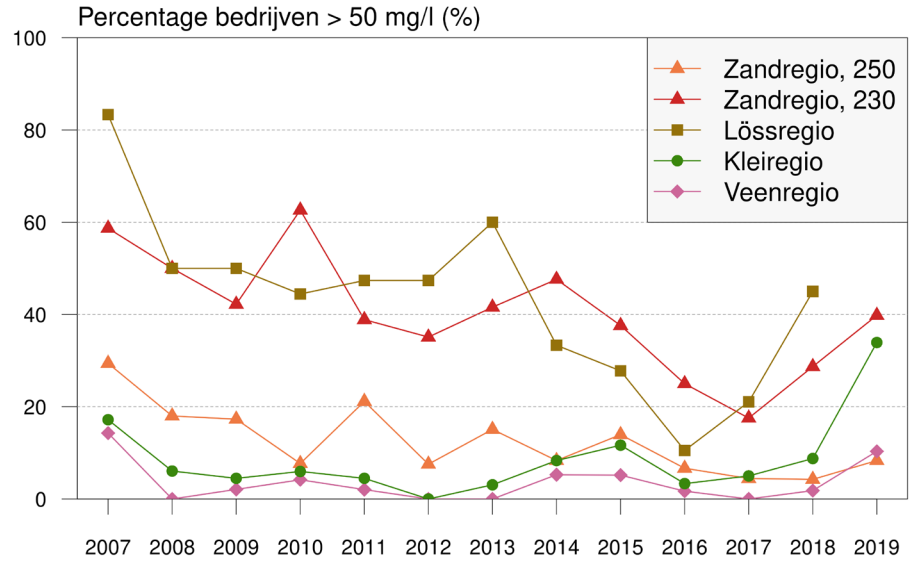
Zowel in Zand 230 als in de Klei- en de Veenregio, kwamen de nitraatconcentraties hoger uit dan gemiddeld over de hele meetperiode (zie Bijlage 4, Tabel B4.9). De sterke stijging in Kleiregio in 2019 hangt vermoedelijk samen met de gehanteerde bemonsteringmethode in deze regio (zie paragraaf 4.2.2).

In de Lössregio is de concentratie gestegen tot 65 mg/l in 2018. In de andere regio's is de gemiddelde concentratie onder norm van 50 mg/l gebleven. Zowel in de Zandgebieden 230 en 250 als in de Lössregio is nog sprake van een dalende trend over de gehele meetperiode. In de Veen- en de Kleiregio is geen trend zichtbaar (zie Bijlage 4 Tabel B4.9).



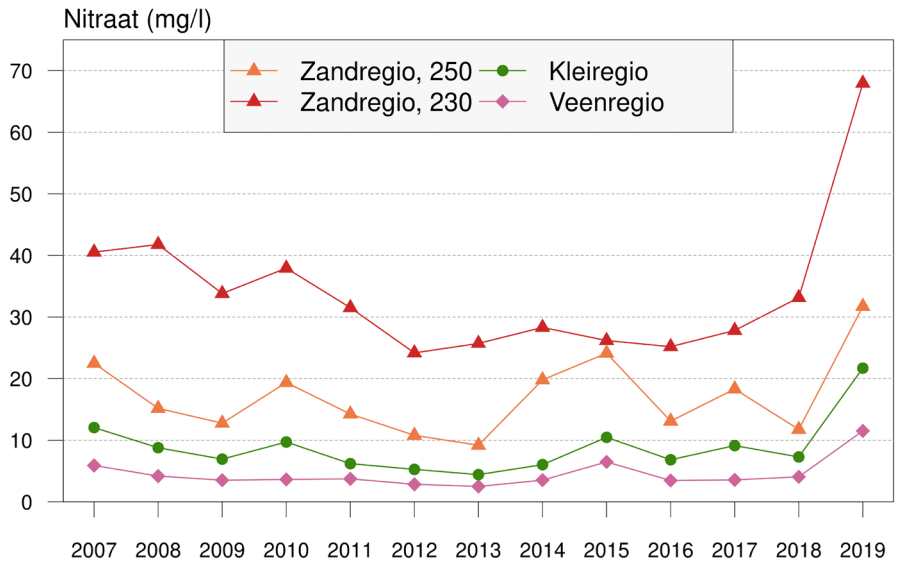
Figuur 4.13: Gemiddelde nitraatconcentratie (mg/l) in water uitspoelend uit de wortelzone op bedrijven in het derogatiemeetnet in de vier regio's in de periode 2007-2019

Ook het aantal bedrijven met een nitraatconcentratie boven de norm van 50 mg/l is, na een flinke daling tot 2017 vanaf 2018 weer gestegen (zie Figuur 4.14). In 2019 had ongeveer 90 procent van de bedrijven in Zand 250 en de Veenregio een gemiddelde nitraatconcentratie onder de norm. In Zand 230 was dat 60 procent van de bedrijven en in de Kleiregio had ongeveer 65 procent van de bedrijven hun gemiddelde nitraatconcentratie onder de 50 mg/l. Voor de Lössregio gold dat voor iets meer dan 50 procent van de bedrijven in 2018.



Figuur 4.14: Percentage bedrijven in het derogatiemeetnet met een gemiddelde nitraatconcentratie in de uitspoeling die hoger is dan 50 mg/l in de periode 2007-2019

In het slootwater was de stijging van de nitraatconcentraties in 2019 sterker dan in het uitspoelingswater. In alle regio's was gemiddelde nitraatconcentratie flink hoger dan in de voorgaande jaren (zie Figuur 4.15). In Zand 230 en Zand 250 was de concentratie in het slootwater voor het eerst sinds de meetperiode hoger dan in het uitspoelingswater (zie ook Bijlage 4, Tabel B4.9 en B4.10)



Figuur 4.15: Gemiddelde nitraatconcentratie (mg/l) in slootwater op bedrijven in het derogatiemeetnet in de drie regio's in de periode 2007-2019

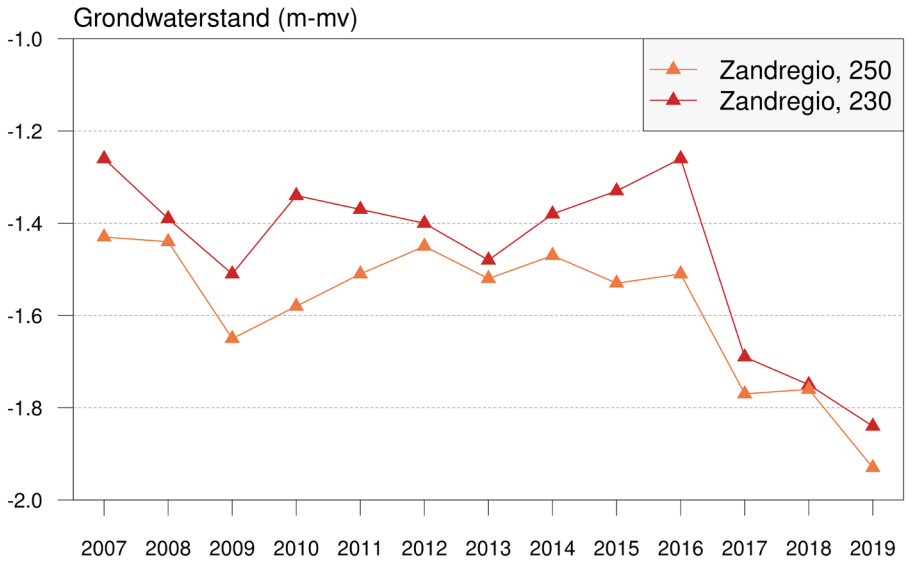
De fosforconcentratie in het uitspoelingswater was in 2019 vergelijkbaar met de voorgaande jaren. In de Klei- en de Veenregio was sprake van een dalende trend gedurende de meetperiode (zie Bijlage 4, Tabel B4.9). In de andere regio's was de fosforconcentratie stabiel. In de Zandgebieden bleef de fosforconcentratie in het slootwater vrijwel onveranderd. In de Veen- en de Kleiregio daalden de fosfor concentraties licht in het slootwater (zie Bijlage 4, B4.10).

De stikstofconcentratie in het uitspoelingswater daalde in de Zandgebieden en de Lössregio gedurende de meetperiode. In de Veen- en de Kleiregio veranderde de stikstofconcentratie niet trendmatig. In het slootwater was de stikstofconcentratie in 2019 in alle regio's verhoogd in vergelijking met het gemiddelde van de hele meetperiode (zie Bijlage 4, Tabel B4.9 en B4.10).

4.2.2 *Verhoogde nitraatconcentraties door droogte in 2017 en 2018*

De opvallende verhoging van de nitraatconcentraties in alle regio's is vooral het gevolg van de droogte van de afgelopen jaren. In de zomerperiode van 2017 was lokaal sprake van droogte, voornamelijk in zuidelijke en oostelijke delen van het land. In het groeiseizoen van 2018 was in het hele land sprake van extreme droogte, en ook het najaar van 2018 was nog lange tijd droog. In de Zandregio, waar ook de actuele grondwaterstanden worden gemeten tijdens de bemonstering van het grondwater, is duidelijk een sterke daling te zien in de

grondwaterstanden, als gevolg van de droogte (zie Figuur 4.16 en Tabel B 4.12).



Figuur 4.16: Gemiddelde gemeten grondwaterstanden (m-mv) op bedrijven in het derogatiemeetnet in Zand 250 en Zand 230

Droogte beïnvloedt de nitraatconcentraties in het uitspoelende water op meerdere manieren. Door droogte groeit het gewas minder goed, waardoor de stikstofbenutting door het gewas af neemt, met verminderde gewasopbrengsten tot gevolg. Daardoor zal het stikstofbodemoverschot stijgen, wat kan leiden tot meer uitspoeling. In 2018 zijn inderdaad verminderde opbrengsten en verhoogde bodemoverschotten gevonden (zie Figuur 4.7 en Figuur 4.11).Ook zal er door de droogte minder denitrificatie optreden, waardoor minder nitraat afgebroken kan worden en dus meer nitraat kan uitspoelen naar het grond- en oppervlaktewater Daarnaast kunnen ook zogenaamde indampingseffecten optreden; door sterke verdroging van de bodem zal het bodemvocht waarin het nitraat opgelost is verdampen, waardoor de concentratie toeneemt. Bij extreme droogte kunnen deze processen tegelijkertijd optreden en daardoor een cumulatief effect hebben op de nitraatconcentraties.

In Zand 230 lijkt het effect van droogte op de nitraatconcentratie veel groter dan in Zand 250 (zie Figuur 4.13 en Figuur 4.15). Hoewel in beide gebieden de grondwaterstanden vanaf 2017 sterk verlaagd zijn (zie Figuur 4.16), zijn de nitraatconcentraties in Zand 230 veel harder gestegen dan in Zand 250. De beperkte stijging van de nitraatconcentratie in Zand 250 hangt mogelijk samen met de aanwezigheid van moerige gronden (gronden met meer organische stof) op de bedrijven in Zand 250. Deze gronden kunnen beter vocht vasthouden dan droge gronden, waardoor gewassen beter kunnen groeien en onder anaerobe omstandigheden denitrificatie kan optreden. Zand 250 is het enige gebied waar in 2018 de opbrengst van het gewas min of meer op peil is gebleven en het stikstofbodemoverschot niet is gestegen (zie Figuur 4.11 en Bijlage 4, Tabel B4.7)

Zowel in Zand 230 als in Zand 250 is het opvallend dat de gemiddelde nitraatconcentratie in het slootwater in 2019 (zie Figuur 4.15) zoveel sterker is gestegen dan in het uitspoelingswater (zie Figuur 4.13). Dit is waarschijnlijk het gevolg van het droge najaar in 2018 en de zachte winter, waardoor het neerslagoverschot gering was. Nitraat kon wel uitspoelen naar het slootwater, maar door het beperkte neerslagoverschot heeft niet veel verdunning kunnen plaatsvinden. Het is vermoedelijk de combinatie van hoge concentraties nitraat in het bodemvocht door de droge zomer en de geringe verdunning door het beperkte neerslagoverschot die hebben geleid tot de extreme concentraties in het slootwater.

Voor de uitspoeling naar het grondwater heeft het beperkte neerslagoverschot van het winterseizoen 2018-2019 er waarschijnlijk juist toe geleid dat de concentraties in het uitspoelingswater niet zo extreem gestegen zijn als in het slootwater.

Uitspoelingswater wordt in de Zandgebieden bemonsterd in de bovenste meter grondwater in de zomerperiode. Het neerslagoverschot van het voorgaande winterseizoen is dan met de uitspoelende meststoffen weggezakt naar het grondwater. Het bovenste grondwater bestaat dan in meer of mindere mate, afhankelijk van de hoeveelheid aanvulling, uit een menging van uitgespoeld water van voorgaande winterperiode en ouder grondwater, dat door langer verblijf in de freatische laag meer gedenitrificeerd is.

Hoewel sterk geconcentreerd, heeft de geringe hoeveelheid neerslagoverschot geleid tot beperkte grondwateraanvulling, waardoor de concentratie in de bovenste meter grondwater relatief sterk beïnvloed zal zijn geweest door ouder meer gedenitrificeerd grondwater.

In kleigronden kan door de droogte naast de bovengenoemde processen, scheurvorming optreden waardoor de uitspoelende meststoffen snel in het grondwater terecht komen. Dit verklaart waarschijnlijk de opvallende stijging van de nitraatconcentratie in de Kleiregio. Bovendien wordt in deze regio het uitspoelingswater, op bedrijven met buisdrainage, in drainwater in plaats van in grondwater bemonsterd. Dat kan ook bijgedragen hebben aan de opvallende stijging van de concentratie in de Kleiregio in vergelijking met de Zandregio.

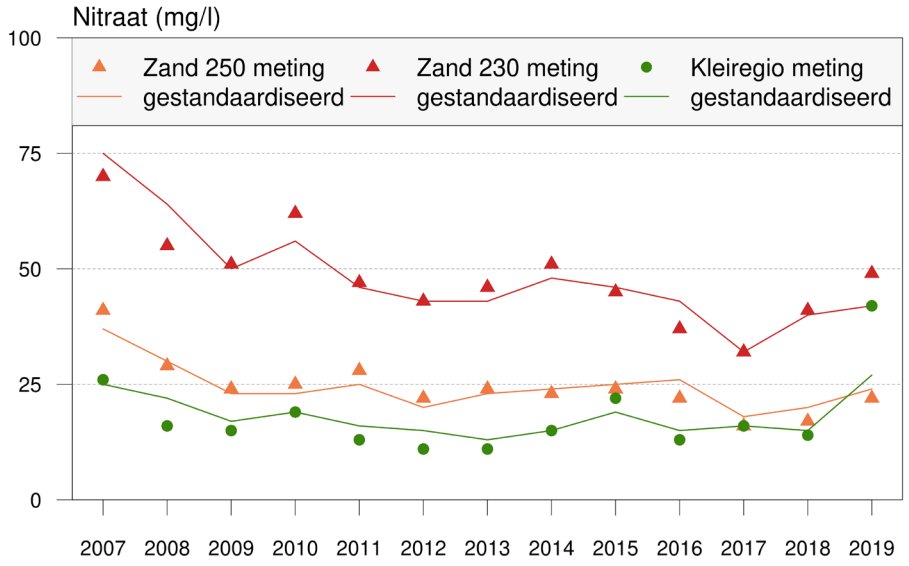
Op de bedrijven in de Lössregio is de sterke stijging van de nitraatconcentratie in het bodemvocht mogelijk het gevolg van de hogere stikstofbodemoverschotten in de jaren 2015 en 2016 in combinatie met effecten van indamping in 2018. Omdat in de Lössregio bodemvocht wordt bemonsterd is er geen sprake van menging met ouder grondwater.

4.2.3 Invloed omgevingsfactoren en steekproef op de nitraatconcentraties

Voor de Zandregio is een statistische methode ontwikkeld om de gemeten nitraatconcentratie te corrigeren voor de invloed van weerseffecten zoals de droogte van afgelopen jaren, grondwaterstanden en veranderingen in de steekproef (Boumans en Fraters, 2011). Deze methode is in 2016 verbeterd door gebruik van meer gedetailleerde neerslag- en verdampingsgegevens, door het gebruik van zomen- en wintermetingen

en door rekening te houden met de bemonsteringsmaand (Boumans en Fraters, 2017). Daarnaast wordt in plaats van de gemeten nitraat*concentratie* de gemeten nitraat*uitspoeling* gestandaardiseerd. Daartoe wordt de gemeten nitraatconcentratie vermenigvuldigd met het vastgestelde neerslagoverschot waarin het is opgelost. Het neerslagoverschot is berekend met SWAP (Van Dam *et al*., 2008). De gestandaardiseerde nitraatuitspoeling wordt vervolgens teruggerekend naar een gestandaardiseerde nitraatconcentratie (Boumans en Fraters, 2017). De methode neemt niet alle processen die van invloed zijn op de nitraatconcentratie in beschouwing en werkt slechts met correlaties.

Met deze methode zijn de nitraatconcentraties in de Zand- en de Kleiregio gestandaardiseerd. Zowel in Zand 250 als in Zand 230 zijn de gestandaardiseerde nitraatconcentraties in 2018 en 2019 niet significant verschillend van eerdere jaren (Zie Figuur 4.17). Alleen in 2017 is in Zand 230 een significant lagere concentratie gevonden. In de Kleiregio springt 2019 er wel uit, de gestandaardiseerde concentratie is niet significant verschillend van de eerste twee jaar, maar wel van alle tussen liggende jaren (zie Bijlage 4, Tabel B 4.13). De verschillen tussen de gestandaardiseerde en gemeten concentraties ondersteunen het idee dat de concentraties in 2019 sterk beïnvloed zijn door de droge weersomstandigheden van de afgelopen jaren.



Figuur 4.17: Ontwikkeling van de nitraatconcentraties(mg/l) in water uitspoelend uit de wortelzone op bedrijven in het derogatiemeetnet in Zand 250, Zand 230 en de Kleiregio in de opeenvolgende meetjaren en de gestandaardiseerde nitraatconcentraties.

4.3 Effect landbouwpraktijk op de waterkwaliteit

Stikstof

In de periode 2006-2018 was er gemiddeld over alle regio's een dalende trend in de stikstofbodemoverschotten. De nitraatconcentratie daalde in alle regio's, op de Veenregio na. Dit sluit aan bij de verwachting dat dalende bodemoverschotten leiden tot lagere nitraatconcentraties.

De sterke daling van nitraatconcentraties aan het begin van de meetreeks is mogelijk het gevolg van verandering in bedrijfsvoering voordat het derogatiemeetnet werd ingericht. Het bodemoverschot gaat, met uitzondering van veengronden, uit van een evenwicht tussen de jaarlijkse aanvoer en de jaarlijkse afbraak van organisch gebonden stikstof. Stikstoflevering uit de bodem wordt in het bodemoverschot niet meegenomen. Na-ijling kan na vier jaar nog merkbaar zijn (Verloop, 2013).

Vanaf 2014 is met name in Zand 230 en de Lössregio een tweede daling zichtbaar in de nitraatconcentraties, die mogelijk het gevolg is van het lage stikstofbodemoverschot in 2014. In Zand 250 is vanaf 2016 een lichte daling in nitraatconcentraties zichtbaar.

De gestegen nitraatconcentraties in 2019 lijken een logisch gevolg van de verhoogde stikstofbodemoverschotten die in 2018 geconstateerd werden als gevolg van het slechte groeiseizoen in 2018. De mate van stijging in concentraties lijkt sterk beïnvloed door de droogte van 2018.

Er is nog een aantal aspecten in de bedrijfsvoering op de derogatiebedrijven dat de nitraatconcentratie kan beïnvloeden, maar dat het stikstofbodemoverschot nauwelijks verandert:

- De derogatiebedrijven hebben sinds 2014 een verplichting om minstens 80 procent grasland te hebben; in de periode daarvoor was dat nog 70 procent. Dit heeft in 2014 en 2015 een stijging van het areaal grasland tot gevolg gehad. Het groeiende aandeel grasland zou ook een daling van de nitraatconcentratie tot gevolg kunnen hebben. Denitrificatie in grasland is hoger dan in maïsland door het hogere gehalte aan afbreekbare organische stof. De uitspoelingsfractie (het gedeelte van het stikstofbodemoverschot dat uitspoelt) is veel hoger op maïs- dan op grasland (Fraters *et al*., 2007a en 2012). Dit effect op de waterkwaliteit is echter niet los van alle andere ontwikkelingen op de bedrijven en in de bodem vast te stellen.
- Er wordt aangenomen dat de afnemende beweiding op derogatiebedrijven leidt tot lagere nitraatuitspoeling. Hoewel de beweiding de laatste jaren weer iets toeneemt, is er nog sprake van een dalende trend (Bijlage 4, Tabel B 4.1). 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).
- Het scheuren van grasland is afgenomen (Van Bruggen *et al.,* 2015) omdat onder andere het scheuren van grasland op zand- en lössgrond sinds de invoering van de gebruiksnormen in 2006 niet meer in het najaar is toegestaan. Daarnaast zet ook het EU-landbouwbeleid, zoals geïmplementeerd in Nederland, aan tot meer blijvend grasland. Dit zou kunnen leiden tot lagere nitraatconcentraties in het bovenste grondwater. Er zijn indicaties dat het verbod op het scheuren van grasland in het najaar heeft geleid tot een toename van tussenteelten, vaak snijmaïs, op melkveebedrijven. Het mag daarom niet worden uitgesloten dat de beoogde reductie van nitraatuitspoeling door de beperkingen aan het tijdstip van scheuren van grasland geringer is

dan beoogd werd, namelijk door de toename van tussenteelten met andere gewassen (Velthof *et al*., 2017).

Fosfaat
Het fosfaatoverschot naar de bodem vertoont over de hele meetperiode een dalende trend. De fosforconcentratie in het uitspoelingswater in de Kleiregio en de Veenregio vertoont ook een dalende trend. Dit sluit aan bij de verwachting dat bij dalende fosforbodemoverschotten de fosforconcentratie in het uitspoelingswater zal afnemen.

Literatuur

Aarts, H.F.M., C.H.G. Daatselaar en G. Holshof (2008). Bemesting, meststofbenutting en opbrengst van productiegrasland en snijmaïs op melkveebedrijven. Wageningen, Plant Research International, Rapport 208.

Beek, C.L. van, G.A.P.H. van den Eertwegh, F.H. van Schaik, G.L. Velthof en O. Oenema (2004). *The contribution of agriculture to N and P loading of surface water in grassland on peat soil. Nutrient Cycling in Agroecosystems* 70: 85-95.

Biesheuvel, A. (2002). Over het voorkomen en de afbraak van pyriet in de Nederlandse ondergrond. Deventer, Witteveen en Bos, Rapport SECI/KRUB/rap.003.

Boumans, L.J.M., B. Fraters en G. van Drecht (2005). *Nitrate leaching in agriculture to upper groundwater in the sandy regions of the Netherlands during the 1992-1995 period. Environ. Monit. Assess.* 102, 225-241.

Boumans, L.J.M., en B. Fraters (2011). Nitraatconcentraties in het bovenste grondwater van de zandregio en de invloed van het mestbeleid. Visualisatie afname in de periode 1992 tot 2009. Bilthoven, RIVM Rapport 680717020.

Boumans, L.J.M., en B. Fraters (2017). Actualisering van de trendmodellering van gemeten nitraatconcentraties bij landbouwbedrijven. Bilthoven, RIVM Rapport 2016-0211.

Boumans, L.J.M., C.M. Meinardi en G.J.W. Krajenbrink (1989). Nitraatgehalten en kwaliteit van het grondwater onder grasland in de zandgebieden. Bilthoven, RIVM Rapport 728472013.

Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof en J. Vonk (2015). Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2013. Berekeningen van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijnstof met het model NEMA. Wageningen, *WOt technical report* 46.

Buis, E., A. van den Ham, L.J.M. Boumans, C.H.G. Daatselaar en G.J. Doornewaard (2012). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2010 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 68071028.

Butterbach-Bahl, K., en P. Gundersen (2011). *Nitrogen processes in terrestrial ecosystems. The European Nitrogen Assessment.* M.A. Sutton, C.M. Howard, J.W. Erisman, G. Billen, A. Bleeker, P. Grennfelt, H. van Grinsven en B. Grizzetti (*eds*). Cambridge, Cambridge University Press.

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.

Dam, J.C. van, P. Groenendijk, R.F.A. Hendriks en J.G. Kroes (2008). *Advances of modeling water flow in variably saturated soils with SWAP. Vadose Zone J., Vol.7, No.2, May 2008.*

EU (1991). Richtlijn 91/676/EEC van de Raad van 12 december 1991 inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, nr. L375:1-8.

EU (2005). Beschikking van de Commissie van 8 december 2005 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen. Publicatieblad van de Europese Unie, L324: 89-93 (10.12.2005).

EU (2010). Besluit van de Commissie van 5 februari 2010 tot wijziging van Beschikking 2005/880/EG tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (2010/65/EU), Publicatieblad van de Europese Unie, L 35/18 (6.2.2010).

EU (2014) Uitvoeringsbesluit van de Commissie van 16 mei 2014 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (2014/291/EU), Publicatieblad van de Europese Unie, L148/88 (20.5.2014).

EU (2016), Directive (EU) 2016/2284 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2016 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants, amending Directive 2003/35/EC and repealing Directive 2001/81/EC.

EU (2018) Uitvoeringsbesluit van de Commissie van 31 mei 2018 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (EU/2018/820), Publicatieblad van de Europese Unie, L137/27 (4.6.2018).

Fraters, B., en L.J.M. Boumans (2005). De opzet van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid voor 2004 en daarna. Uitbreiding van LMM voor onderbouwing van Nederlands beleid en door Europese monitorverplichtingen. Bilthoven, RIVM Rapport 680100001.

Fraters D., L.J.M. Boumans, T.C. van Leeuwen en W.D. de Hoop (2005). *Results of 10 years of monitoring nitrogen in the sandy region in The Netherlands. Water Science & Technology*, 5(3-4), 239-247.

Fraters, B., L.J.M. Boumans, T.C. Van Leeuwen en J.W. Reijs (2007a). De uitspoeling van het stikstofoverschot naar grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven. Bilthoven, RIVM Rapport 680716002.

Fraters, B., P.H. Hotsma, V.T. Langenberg, T.C. van Leeuwen, A.P.A. Mol, C.S.M. Olsthoorn, C.G.J. Schotten en W.J. Willems (2004). *Agricultural practice and water quality in the Netherlands in the 1992-2002 period. Background information for the third EU Nitrate Directive Member States report.* Bilthoven, RIVM Rapport 500003002.

Fraters, B., T.C. van Leeuwen, J.W. Reijs, L.J.M. Boumans, H.F.M. Aarts, C.H.G. Daatselaar, G.J. Doornewaard, D.W. de Hoop, J.J. Schröder, G.L. Velthof en M.H. Zwart (2007b). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Beschrijving van de meetnetopzet voor de periode 2006-2009 en de inhoud van de rapportages vanaf 2008. Bilthoven, RIVM Rapport 680717001.

Fraters, B., T.C. van Leeuwen, A. Hooijboer, M.W. Hoogeveen, L.J.M. Boumans en J.W. Reijs (2012). De uitspoeling van het stikstofoverschot naar grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven: Herberekening van uitspoelfracties. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven, RIVM rapport 680716006. DOI: 10.13140/RG.2.1.2837.8649

Fraters, B., J.W. Reijs, T.C. van Leeuwen en L.J.M. Boumans (2008). Landelijk Meetnet Effecten Mestbeleid. Resultaten van de monitoring van waterkwaliteit en bemesting in meetjaar 2006 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 680717004.

Goffau, A. de, T.C. van Leeuwen, A. van den Ham, G.J. Doornewaard en B. Fraters (2012). *Minerals Policy Monitoring Programme Report 2007-2010, Methods and Procedures.* Bilthoven, RIVM Rapport 680717018

Hooijboer, A.E.J., A. van den Ham, L.J.M. Boumans, C.H.G. Daatselaar, G.J. Doornewaard en E. Buis (2013). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2011 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 680717034.

Hooijboer, A.E.J., T.J. de Koeijer, A. van den Ham, L.J.M. Boumans, H. Prins, C.H.G. Daatselaar en E. Buis (2014). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2012. Bilthoven, RIVM Rapport 680717037.

Hooijboer, A.E.J., T.J. de Koeijer, H.Prins, A. Vrijhoef, L.J.M. Boumans, en C.H.G. Daatselaar (2017). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2015. Bilthoven, RIVM Rapport 2017-38.

Kleinbaum, D.G., L.L. Kupper en K.E. Muller (1997). *Applied regression analysis and other multivariable methods. Boston, International Thomson Publishing Services.*

LNV (2000). 15505 Tabellenbrochure MINAS.

Lukács, S., T.J. de Koeijer, H. Prins, A. Vrijhoef, L.J.M. Boumans, C.H.G. Daatselaar en 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 en C.H.G. Daatselaar (2016). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2014. Bilthoven, RIVM Rapport 2016-0052.

Lukács, S., P.W., Blokland, H. Prins, B. Fraters en C.H.G. Daatselaar (2018). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2014. Bilthoven, RIVM Rapport 2018-0041.

Payne, R.W. (2000). *The guide to GenStat. Part 2: Statistics. (Chapter 5, REML analysis of mixed models). Rothamsted, Lawes Agricultural Trust (Rothamsted Experimental Station)*.

Poppe, K.J. (2004). Het Bedrijven-Informatienet van A tot Z. Den Haag, LEI, Rapport 1.03.06.

RVO (2020), Rapportage Nederlands mestbeleid 2019.

Velthof, G.L., en E. Hummelink (2012). Risico op nitraatuitspoeling bij scheuren van grasland in het voorjaar. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2292.

Velthof, G.L., T.J. de 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-post vragen in het kader van de evaluatie van de Meststoffenwet. Wageningen (WEnR, Rapport 2782)

Verloop, K. (2013). *Limits of effective nutrient management in dairy farming: analyses of experimental farm De Marke, PhD thesis, Wageningen University,* Wageningen.

Wever, D., P.W.H.G. Coenen, R. Dröge, G.P. Geilenkirchen, M. 't Hoen, E. Honig, W.W.R. Koch, A.J. Leekstra, L.A. Lagerwerf, R.A.B. te Molder, W.L.M. Smeets, J. Vonk en T. van der Zee (2020). Informative Inventory Report 2020 Emissions of transboundary air pollutants in the Netherlands 1990–2018. Bilthoven, RIVM report 2020-0032

Vliet, M.E. van, T.C. van Leeuwen, P. van Beelen, E. Buis (2017). Minerals Policy Monitoring Programme report 2011-2014: Methods and procedures. Bilthoven, RIVM Rapport 2016-0051

Welham, S., B. Cullis, B. Gogel, A. Gilmour en R. Thompson (2004). Prediction in linear mixed models. *Australian and New Zealand Journal of Statistics* 46(3): 325-347.

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 derogatiemeetnet. 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 derogatiemeetnet. 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 derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 680717022.

Websites

CBS, Landbouwtelling: http://statline.cbs.nl

Bijlage 1 Selectie en werving van deelnemers aan het derogatiemeetnet

B1.1 Inleiding

In deze bijlage worden de selectie en werving van de driehonderd melkvee- en overige graslandbedrijven in het derogatiemeetnet nader toegelicht. Zoals in de hoofdtekst al is aangegeven, is het derogatiemeetnet onderdeel van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM). De selectie en werving van bedrijven voor het derogatiemeetnet zijn vergelijkbaar met die van deelnemers aan andere onderdelen van het LMM. Op basis van de, destijds, meest recente Landbouwtellingsgegevens (2005) is voor elk van de vier regio's een steekproefpopulatie afgebakend. De steekproefpopulaties zijn vervolgens opgedeeld in groepen bedrijven (de strata) van eenzelfde grondwaterlichaam, bedrijfstype en bedrijfseconomische omvang. Uit deze verdeling is het aantal gewenste steekproefbedrijven per stratum afgeleid. Hierbij is behalve naar het aandeel in de totale oppervlakte cultuurgrond (hoe groter het areaal cultuurgrond in een bepaald stratum, des te meer steekproefbedrijven gewenst), ook gekeken naar een minimale vertegenwoordiging per grondwaterlichaam.

Het Bedrijveninformatienet (BIN) van Wageningen Economic Research is primair opgezet voor de landelijke steekproef voor het Nederlandse deel van het *Farm Accountancy Data Network* van de Europese Commissie (FADN). Voor specifieke doeleinden zoals het LMM worden, voor zover nodig, extra bedrijven geselecteerd en geworven en toegevoegd aan het BIN.

De werving van bedrijven voor het derogatiemeetnet is in eerste instantie gericht op bedrijven in het FADN (BIN; verslagjaar 2006). Daarbij zijn alle geschikte bedrijven uit het FADN benaderd die zich voor derogatie in 2006 hadden aangemeld. Na afloop van de werving onder FADN-bedrijven is nagegaan in welke strata aanvulling nodig was. Aanvullende bedrijven zijn geselecteerd uit een bestand van Dienst Regelingen (DR) van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit waarin alle bedrijven waren opgenomen die zich in 2006 voor derogatie hadden aangemeld. Van de aanvullend gekozen deelnemers nemen er zestien tevens deel aan het onderzoeksproject Koeien & Kansen (www.koeienenkansen.nl).

Ook voor de vervanging van afvallers tussen 2006 en 2018 geldt dat nieuwe deelnemers bij voorkeur zijn geselecteerd uit bedrijven die reeds deelnemen aan het LMM en het BIN. Het voordeel van deze werkwijze is dat van nieuw opgenomen bedrijven in het derogatiemeetnet ook van eerdere jaren waterkwaliteitsbemonsteringen en/of bedrijfsvoeringsdata beschikbaar zijn.

B1.2 Afbakening van de steekproefpopulaties

Vergelijkbaar met LMM is een beperkt aantal bedrijven uit het Landbouwtellingsbestand dat zich wel had aangemeld voor derogatie buiten de steekproef gehouden. Allereerst worden zeer kleine bedrijven

(met een bedrijfseconomische omvang kleiner dan 25.000 NSO (Nederlandse Standaard Output)) voor deelname aan het derogatiemeetnet uitgesloten. Hetzelfde geldt voor bedrijven met een biologische productiewijze. Biologische bedrijven mogen per definitie (ongeacht het percentage grasland of mestsoort) niet meer dan 170 kg stikstof per hectare uit dierlijke mest gebruiken. Verder wordt, om een zekere mate van oppervlakterepresentativiteit te waarborgen, een minimum bedrijfsgrootte van tien hectare cultuurgrond aangehouden. Ten slotte wordt bij de selectie voor de derogatiemonitoring een minimum percentage grasland van 60 procent gehanteerd. Motieven voor een selectie-eis onder het wettelijk vereiste minimum van 70 procent (vanaf 2014 80 procent) zijn praktische en definitieverschillen tussen de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en Wageningen Economic Research bij de registratie van bedrijfsgegevens. Door deze verschillen kunnen de percentages grasland op basis van het BIN afwijken van die volgens de registratie bij RVO. Een aanvullende reden is dat ondernemers het percentage grasland per jaar kunnen aanpassen, zodat dat percentage een volgend jaar weer hoger kan zijn dan 70 dan wel 80 procent.

Ter illustratie van de gevolgen van de hiervoor genoemde selectiecriteria wordt verwezen naar de Tabellen B1.1 en B1.2. Daarin worden de bedrijven (zie Tabel B1.1) en de arealen (zie Tabel B1.2) in de steekproefpopulatie afgeleid van de Landbouwtelling 2018 en een bestand van RVO met ruim 17.900 BRS-nummers (het bedrijfsrelatienummer waaronder bedrijven staan geregistreerd bij RVO) van bedrijven die zich voor het jaar 2018 voor derogatie hebben aangemeld. Omdat 374 BRS-nummers niet in de Landbouwtelling 2018 bleken voor te komen, is ervoor gekozen om in de tabellen geen absolute aantallen bedrijven en hectares op te nemen. In plaats daarvan worden de aantallen uitgesloten bedrijven en hectares cultuurgrond uitgedrukt als percentage van de ruim 17.600 bedrijven waarvoor wel gegevens in de Landbouwtelling 2018 beschikbaar bleken.

Tabel B 1.1: Het aandeel melkvee- en overige graslandbedrijven (%) dat in de steekproefpopulatie van het derogatiemeetnet in 2018 is vertegenwoordigd

	Verdeling aantal bedrijven		
	Melkvee-bedrijven	**Overige graslandbedrijven**	**Totaal**
Alle bedrijven aangemeld voor derogatie in 2018	76	24	100
Bedrijven <25.000 SO	0,1	7,2	7,3
Biologische bedrijven	0,2	0,2	0,4
Bedrijven <10 hectare	0,6	1,8	2,5
Bedrijven <60% grasland van cultuurgrond	0,0	0,0	0,0
Steekproefpopulatie	75	15	90

Bron: CBS-Landbouwtelling 2018, bewerking Wageningen Economic Research

Tabel B 1.2: Het aandeel cultuurgrond op melkvee- en overige graslandbedrijven (%) dat in de steekproefpopulatie van het derogatiemeetnet in 2018 is vertegenwoordigd

	Verdeling areaal cultuurgrond		
	Melkvee-bedrijven	**Overige graslandbedrijven**	**Totaal**
Alle bedrijven aangemeld voor derogatie in 2018	89	11	100
Bedrijven <25.000 SO	0,0	1,1	1,1
Biologische bedrijven	0,2	0,2	0,4
Bedrijven <10 hectare	0,1	0,3	0,4
Bedrijven <60% grasland cultuurgrond	0,0	0,0	0,0
Steekproefpopulatie	89	9	98

Bron: CBS-Landbouwtelling 2018, bewerking Wageningen Economic Research

De Tabellen B1.1 en B1.2 laten zien dat 76 procent van de voor 2018 aangemelde derogatiebedrijven en 89 procent van het bijbehorende areaal cultuurgrond betrekking hebben op gespecialiseerde melkveebedrijven. Vrijwel alle melkveebedrijven vallen ook binnen de selectiecriteria waarop de steekproefpopulatie voor het derogatiemeetnet is afgebakend. Uitgesloten bedrijven zijn vooral overige graslandbedrijven met een geringe omvang aan SO en cultuurgrond. Als gevolg van de selectiecriteria valt 10 procent van de voor derogatie aangemelde bedrijven buiten de steekproefopzet. Deze bedrijven hebben niet meer dan 2 procent van het areaal waarop derogatie is aangevraagd.

B1.3 Toelichting per stratificatievariabele

De derogatiebeschikking vereist een monitoringnetwerk dat behalve voor alle bodemtypen ook representatief is voor bemestingspraktijk en bouwplan (artikel 8 van de derogatiebeschikking). Om die reden is er bij de inrichting van het derogatiemeetnet voor gekozen om behalve naar regio verder te stratificeren naar bedrijfstype, -omvang (grootteklasse) en grondwaterlichaam. Vanaf 2012 is de stratificatie naar grondwaterlichaam vervangen door een stratificatie naar deelgebied. De stratificatie-variabelen worden hierna toegelicht.

B1.4 Indeling naar bedrijfstype

Vanaf 2011 past LMM de Standaard Output (SO) toe als maat voor de economische omvang van een bedrijf als vervanger van de Nederlandse grootte-eenheid (NGE) (Van der Veen *et al*., 2012). Standaard Output refereert aan de standaardwaarde van de productie van een bedrijf. De SO van een agrarisch product (gewas of dierlijk product) is de gemiddelde geldwaarde van de agrarische output tegen de prijzen die de agrariër ontvangt, uitgedrukt in euro per hectare of per dier. Er is een regionale SO-coëfficiënt voor elk product als een gemiddelde waarde over een referentieperiode (vijf jaar). Nederland bestaat hiervoor uit één regio. De som van alle SO per hectare gewas en per dier op een bedrijf is een maat voor de totale bedrijfsomvang, uitgedrukt in euro's. Een bedrijf wordt als 'gespecialiseerd' bedrijf getypeerd wanneer een

aanzienlijk deel (veelal minimaal twee derde) van de totale bedrijfsomvang uit een bepaalde productierichting (bijvoorbeeld melkvee, akkerbouw of varkens) komt. In totaal worden in de SO-typering acht hoofdbedrijfstypen onderscheiden, waarvan vijf zuivere en drie gecombineerde. De vijf zuivere hoofdbedrijfstypen zijn: akkerbouw, tuinbouw, blijvende teelten (fruitteelt en boomkwekerij), graasdieren en hokdieren (intensieve veehouderij). Gecombineerde bedrijven worden opgedeeld in gewassencombinaties, veeteeltcombinaties en de gewas- en veeteeltcombinaties. Elk hoofdbedrijfstype bestaat weer uit meerdere bedrijfstypen. Zo kunnen binnen de graasdierenbedrijven weer gespecialiseerde melkveebedrijven worden onderscheiden.

Binnen de groep bedrijven die zich voor derogatie aangemeld hebben, vormen melkveehouderijbedrijven een grote homogene groep die 89 procent van de oppervlakte cultuurgrond gebruikt (zie Tabel B1.2); 11 procent van het areaal is gelegen op bedrijven van een ander bedrijfstype. Om maximaal representatief te zijn voor bouwplannen en bemestingspraktijken, is ervoor gekozen ook deze bedrijven in het monitoringnetwerk op te nemen. De circa 24 procent niet-melkveebedrijven (zie Tabel B1.1) kunnen van diverse typen zijn, maar worden in deze publicatie omschreven als overige graslandbedrijven, omdat het grootste deel van de cultuurgrond uit grasland bestaat.

B1.5 Indeling naar bedrijfseconomische omvang

Behalve naar bedrijfstype wordt ook gestratificeerd naar bedrijfseconomische omvang, waarbij vier grootteklassen worden onderscheiden. Op die manier wordt voorkomen dat bedrijven met een kleinere of juist grotere economische omvang sterker vertegenwoordigd zijn. Ook bij het bepalen van de bedrijfseconomische omvang worden de SO's gebruikt.

B1.6 Indeling naar grondsoort deelgebied per regio

In het kader van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid is Nederland in vier grondsoortregio's verdeeld. Binnen deze regio's worden weer deelgebieden onderscheiden. Op basis van viercijferige postcodegebiedjes zijn in totaal veertien deelgebieden gedefinieerd. Bij de selectie van deelnemers voor het derogatiemeetnet is binnen elke regio een spreiding (en minimale vertegenwoordiging) nagestreefd over de, in oppervlakte cultuurgrond gemeten, belangrijkste deelgebieden.

Binnen de Zandregio zijn zeven deelgebieden onderscheiden, te weten: Veenkoloniën, Noordelijk zand I, Noordelijk zand II, Oostelijk zand, Centraal zand, Zuidelijk zand en tot slot het deelgebied Duinen en Waddeneilanden. De Lössregio kent geen verdere indelingen. De Veenregio is opgedeeld in twee deelgebieden, te weten Noordelijk veenweide en Westelijk veenweide. Binnen de Kleiregio zijn vier deelgebieden onderscheiden. Dit zijn Noordelijk klei, Hollandse droogmakerijen en IJsselmeerpolders, Zuidwestelijk zeeklei en deelgebied Rivierklei.

Beleidsmatig kennen de grondsoortregio's weer net een andere indeling. In deze beleidsindeling heeft de Zandregio vier beleidsgebieden, te weten Zand noord, Zand midden, Zand zuid en Zand west. De Lössregio

vormt één beleidsgebied. In de Veenregio worden beleidsmatig Veenweide noord en Veenweide west onderscheiden. De Kleiregio kent vier beleidsgebieden; Zeeklei noord, Zeeklei centraal, Zeeklei zuidwest en Rivierklei (zie Figuur B1.1).

Het onderscheid Zand 250 en Zand 230 dat in dit rapport is gehanteerd, is gebaseerd op de beleidsgebieden in de Zandregio. In Zand noord en Zand west bedraagt de maximale derogatie 250 kg stikstof per hectare. In Zand midden en Zand zuid geldt 230 kg stikstof per hectare als maximale derogatie op zandgronden.

Figuur B1.1: Grondsoortregio's en hun beleidsgebieden in het LMM

In de jaren 2006 tot 2013 is binnen de regio's naar grondwaterlichaam (Verhagen *et al*., 2006) gestratificeerd. In die jaren waren geografische indelingen zoals die naar grondwaterlichaam nog gebaseerd op gemeentegrenzen. De overgang naar de stratificatie naar deelgebied viel samen met de overgang van indelingen op basis van gemeenten naar de (meer nauwkeurige en stabielere) indeling van regio's en deelgebieden op basis van postcode (vanaf BIN 2013).

Voor de Kaderrichtlijn Water zijn in Nederland in totaal twintig grondwaterlichamen onderscheiden (Verhagen *et al*., 2006). Bij de samenstelling van het derogatiemeetnet is binnen elke regio een spreiding (en minimale vertegenwoordiging) nagestreefd over de, in oppervlakte cultuurgrond gemeten, belangrijkste grondwaterlichamen. Als uitgangspunt bij het bepalen van het grondwaterlichaam per bedrijf is de gemeente genomen waarin het bedrijf post ontvangt. In gemeenten waarbinnen meerdere lichamen blijken te liggen, zijn alle bedrijven aan het grootste grondwaterlichaam toegekend.

Binnen de Zandregio zijn vijf grondwaterlichamen als deelgebied onderscheiden, te weten: Eems, Maas, Rijn-Midden, Rijn-Noord en Rijn-Oost. De overige bedrijven (in andere grondwaterlichamen binnen de regio) zijn in het zesde deelgebied 'overig' ingedeeld. De Lössregio omvat alleen het grondwaterlichaam 'Krijt' en is daarom niet verder ingedeeld. De Veenregio is opgedeeld in vier deelgebieden, te weten de grondwaterlichamen Rijn-Noord, Rijn-Oost, Rijn-West en 'overig'. Binnen de Kleiregio zijn vijf deelgebieden onderscheiden. Omdat binnen het Zuidwestelijk zeekleigebied meerdere grondwaterlichamen zijn gelegen (zonder duidelijke dominantie), is deze hele Kleiregio als apart deelgebied aangehouden. Daarnaast zijn drie grondwaterlichamen als apart deelgebied aangehouden: Eems, Rijn-Noord en Rijn-West (voor zover buiten het Zuidwestelijke zeekleigebied gelegen). Het vijfde deelgebied betreft de bedrijven in de overige, niet verder ingedeelde gemeenten.

Literatuur

Veen, H.B. van der, I. Bezlepkina, P. de Hek, R. van der Meer en H.C.J. Vrolijk (2012). *Sample of Dutch FADN 2009-2010: design principles and quality of the sample of agricultural and horticultural holdings.* Den Haag, LEI-Wageningen-UR, Rapport 2012-061.

Verhagen, F.Th., A. Krikken en H.P. Broers (2006). Draaiboek monitoring grondwater voor de Kaderrichtlijn Water. 's-Hertogenbosch, Royal Haskoning, Rapport 9S1139/R00001/900642/DenB.

Websites

Website CBS, Landbouwtelling: http://statline.cbs.nl
Website Koeien & Kansen: http://www.koeienenkansen.nl

Bijlage 2 Monitoring van landbouwkarakteristieken

In deze bijlage wordt een toelichting gegeven op de monitoring van de gegevens over de landbouwpraktijk in het Bedrijveninformatienet (BIN) van Wageningen Economic Research en de daaruit berekende bemesting (zie paragraaf B2.2), de berekening van de gras- en snijmaïsopbrengsten (zie paragraaf B2.3) en de berekening van de nutriëntenoverschotten (zie paragraaf B2.4). Tot slot is in de laatste paragraaf (B2.5) aangegeven welke van belang zijnde wijzigingen zijn doorgevoerd in de rekenwijze en uitgangspunten ten opzichte van de rekenwijze en uitgangspunten van de derogatierapportage van 2017.

B2.1 Algemeen

De monitoring van de landbouwpraktijkgegevens wordt door Wageningen Economic Research in het BIN verzorgd. Dit is een gestratificeerde steekproef van ongeveer 1500 land- en tuinbouwbedrijven, waarvan een gedetailleerde set financieel-economische en milieutechnische gegevens wordt bijgehouden. Het BIN representeert bijna 95 procent van de totale agrarische productie in Nederland (Poppe, 2004; Binternet, 2013). Circa 45 fulltime Wageningen Economic Research-medewerkers zijn belast met het vergaren en vastleggen van bedrijfsgegevens in het BIN. Zij verwerken alle facturen van de bedrijven die deelnemen. Ook inventariseren zij begin- en eindvoorraden en aanvullende gegevens, zoals het bouwplan, het beweidingsysteem en de samenstelling van de veestapel. Deelnemers ontvangen van Wageningen Economic Research een deelnemersverslag waarin vooral jaartotalen staan opgenomen (zoals een verlies- en winstrekening en balans). Vanzelfsprekend worden gegevens bij het bewerken tot informatie voor deelnemers of onderzoekers op inconsistenties gecontroleerd, omdat naast financiële ook fysieke stromen zijn geregistreerd.

De meeste gegevens in het BIN worden omgerekend naar jaartotalen, die worden gecorrigeerd voor voorraadmutaties. Het krachtvoerverbruik per jaar volgt dus uit de som van alle aankopen tussen twee balansdatums, minus alle verkopen, plus de beginvoorraad, minus de eindvoorraad. Het gebruik aan meststoffen is ook bekend per gewas en wordt behalve op jaarbasis ook op groeiseizoenbasis berekend. Dat groeiseizoen loopt vanaf het moment dat de voorvrucht is geoogst tot en met de oogst van het gewas.

Bemesting, opbrengst en nutriëntenoverschotten worden uitgedrukt per oppervlakte-eenheid. Hiervoor wordt de totale Nederlandse oppervlakte aan cultuurgrond gebruikt. Dit is de grond die door het bedrijf daadwerkelijk wordt bemest en wordt gebruikt voor gewasproductie. Verhuurd land, natuurland, sloten, bebouwde en verharde oppervlakten en grasland dat niet wordt gebruikt voor voerproductie (bijvoorbeeld erf of campingterrein) zijn niet meegenomen in deze oppervlakte.

B2.2 Berekening van bemesting

Er dient volgens het derogatiebesluit (EU, 2018) gerapporteerd te worden over de bemesting en het rendement (gewasopbrengst) (artikel 11, lid 1a). Dit artikel stelt (zie paragraaf 1.2):

'De bevoegde autoriteiten dienen .... een verslag bij de Commissie in met de volgende informatie: gegevens over de bemesting op alle landbouwbedrijven waaraan een individuele derogatie is verleend, met inbegrip van informatie over het rendement en de bodemsoorten.'

Bij de presentatie over nutriëntengebruiken wordt onderscheid gemaakt naar vijf regio's (de Kleiregio, de Veenregio, de Zandregio (230 en 250) en de Lössregio). Er wordt verslag gedaan van bemesting op bedrijfsniveau, maar er wordt ook onderscheid gemaakt naar bemesting op bouwland en grasland.

B2.2.1 Berekening mestgebruik

Dierlijk mestgebruik op het bedrijf

Voor de berekening van het nutriëntengebruik via dierlijke mest wordt allereerst de productie van mest op het eigen bedrijf berekend. Voor stikstof betreft het de nettoproductie na aftrek van gasvormige verliezen uit stal en opslag. De mestproductie van graasdieren wordt berekend door het gemiddeld aantal aanwezige dieren te vermenigvuldigen met wettelijke excretieforfaits (RVO, 2018, tabellen 4 en 6). Uitzondering hierop vormen bedrijven die gebruikmaken van de zogenoemde Handreiking (zie kopje 'Bedrijfsspecifiek dierlijk mestgebruik' verderop in deze bijlage). De mestproductie van staldieren wordt berekend aan de hand van de wettelijk vastgestelde forfaits voor stikstof en de WUM voor fosfaat. Dit geldt alleen in het geval er geen stalbalans kan worden opgesteld.

Tevens wordt van alle aan- en afgevoerde meststoffen en voorraden (kunstmest, dierlijke mest en overige organische meststoffen) de hoeveelheid geregistreerd. De hoeveelheden stikstof en fosfaat in kunstmest en overige organische meststoffen worden afgeleid van jaaroverzichten van leveranciers. Indien geen specifieke gegevens van de leverantie bekend zijn, wordt er vermenigvuldigd met een normatieve samenstelling (NMI, 2013).

Van aan- en afgevoerde organische meststoffen worden in principe de hoeveelheden stikstof en fosfaat via bemonstering vastgelegd. Indien geen bemonstering heeft plaatsgevonden, worden voor aangevoerde meststoffen forfaitaire gehalten per mestsoort gebruikt (RVO, 2018, tabel 5). Indien geen bemonsteringsresultaten beschikbaar zijn, wordt bij de afvoer van bedrijfseigen mest de bedrijfsspecifieke mineraleninhoud per m^3 mest gebruikt. Voorwaarde hiervoor is dat het bedrijf gebruikmaakt van de BEX of stalbalans. Voor de overige bedrijven worden de forfaitaire gehalten gebruikt.

De totale hoeveelheid gebruikte mest op bedrijfsniveau wordt vervolgens berekend als:

Mestgebruik bedrijf =
Productie + Beginvoorraad – Eindvoorraad + Aanvoer – Afvoer

Bedrijfsspecifiek dierlijk mestgebruik
Vanaf landbouwpraktijkjaar 2007 is de berekening van de mestproductie aangepast voor bedrijven die gebruikmaken van de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee (EZ, 2015). Op deze bedrijven wordt de mestproductie niet forfaitair maar bedrijfsspecifiek berekend, indien het bedrijf zelf aangeeft gebruik te maken van bedrijfsspecifieke excretie. In sommige gevallen wordt de bedrijfsspecifieke mestproductieberekening alsnog verworpen, namelijk indien niet aan de criteria genoemd in paragraaf B2.3.2 wordt voldaan. In die gevallen wordt de mestproductie op basis van forfaits bepaald.

Voor de berekening van de bedrijfsspecifieke excretie van de melkveestapel wordt de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee vanaf 1 mei 2015 als uitgangspunt gebruikt (EZ, 2015). De gebruikte rekensystematiek wijkt op twee punten af van de Handreiking (EZ, 2015):

- de VEM-opname uit snijmaïs wordt (zoals ook in Aarts *et al*., 2008 is toegepast) direct afgeleid uit de door de ondernemer opgegeven snijmaïsopbrengsten, gecorrigeerd voor voorraden, terwijl deze in de Handreiking via een correctiemethodiek wordt berekend;
- de verdeling van VEM uit grasproducten over vers gras en geconserveerd gras wordt gebaseerd op het exacte aantal door de ondernemer opgegeven weide-uren, terwijl in de Handreiking (EZ, 2015) en in Aarts *et al*. (2008) drie klassen worden gedefinieerd op basis van de opgegeven beweiding.

Bemesting op bouwland en grasland
De hoeveelheid meststoffen die wordt gebruikt op bouwland wordt in het BIN direct geregistreerd. Behalve de soort en hoeveelheid wordt ook het tijdstip van toediening vastgelegd. De toegediende hoeveelheden stikstof en fosfaat op bouwland worden bepaald door de hoeveelheid mest (in tonnen of kuub) te vermenigvuldigen met:

- bemonsteringsresultaten (indien beschikbaar) of
- bedrijfsspecifieke mineraleninhoud, indien mestproductie bedrijfsspecifiek wordt berekend (zie hiervoor), anders;
- forfaits (RVO, 2018, tabel 5).

De bemesting op grasland wordt berekend als de sluitpost:

Verbruik op grasland =
Verbruik op bedrijfsniveau - Verbruik op bouwland

Voor bedrijven met minder dan 25 procent gras[2] wordt grasland op basis van de in BIN geregistreerde hoeveelheid meststoffen bemest en is bouwland de sluitpost. Dit gebruik op grasland bestaat uit mest die is uitgereden en mest die bij beweiding direct door grazende dieren op het

[2] Voor dit rapport niet relevant omdat minimaal 70% (80% vanaf 2014) grasland vereist is voor derogatie.

grasland wordt uitgescheiden (weidemest). De hoeveelheid nutriënten in weidemest wordt berekend door per diercategorie het percentage van de tijd op jaarbasis dat de dieren weiden te vermenigvuldigen met de berekende excretie.

Gebruik werkzame stikstof
Het totale stikstofgebruik wordt uitgedrukt in kilogram werkzame stikstof. De hoeveelheid werkzame stikstof wordt berekend door de totale hoeveelheid stikstof in organische meststoffen te vermenigvuldigen met de werkingscoëfficiënten zoals weergegeven in Tabel 3 (RVO, 2018, tabel 3). Daar wordt de hoeveelheid stikstof uit kunstmeststoffen nog bijgeteld, met een werkingscoëfficiënt van 100 procent.

Er is sprake van een lagere wettelijke werkingscoëfficiënt (45 in plaats van 60 procent vanaf 2008) voor alle op het bedrijf geproduceerde en aangewende graasdierenmest indien op het bedrijf beweiding door de melkkoeien wordt toegepast. In het geval van najaarsbemesting met vaste mest van bouwland op klei- en veengrond wordt met een lagere maar eveneens wettelijke werkingscoëfficiënt gerekend. In alle andere gevallen is de werkingscoëfficiënt alleen afhankelijk van het type mest.

Gebruik fosfaat
Fosfaatgebruik wordt uitgedrukt in kilogram fosfaat. Bij de berekening van het gebruik worden alle meststoffen (kunstmest, dierlijke mest en overige organische mest) meegenomen.

Gebruiksnormen
De gemiddelde gebruiksnormen voor grasland en bouwland worden berekend door de oppervlakten van de in het BIN aanwezige gewassen te wegen met de gebruiksnormen zoals weergegeven in de Tabellen 1 en 2 (RVO, 2012, Tabel 1 en 2). Voor fosfaat is vanaf 2010 sprake van fosfaatdifferentiatie (afhankelijk van de fosfaattoestand van de bodem). Voor het bepalen van de fosfaattoestand van de bodem worden de resultaten van het bodemonderzoek in het BIN geregistreerd. Indien de fosfaattoestand onbekend is, wordt uitgegaan van fosfaattoestand hoog.

B2.2.2 Onder- en bovengrenzen

Bij de LMM-bedrijven moeten de bemestingen met kunstmest, dierlijke mest en overige organische mest afzonderlijk, zowel voor stikstof als voor fosfaat, binnen de grenzen van waarschijnlijkheid vallen voor het LMM om eventuele fouten bij de vastlegging van data eruit te halen. Dat geldt ook voor de totale bemesting (kunstmest + dierlijke mest + overige organische mest). Tabel B2.1 geeft de grenzen weer die worden gebruikt voor niet-biologische melkveebedrijven.

Tabel B 2.1: onder- en bovengrenzen voor gebruik van kunstmest, dierlijke mest, overige organische mest en totaal van kunstmest + dierlijke mest + overige organische mest in kg N/ha en kg P_2O_5/ha op niet-biologische melkveebedrijven[1, 2]

Nutriënt + vorm	Onder-/bovengrens	Kg/ha
Stikstof		
Kunstmest[3]	Ondergrens	0
Kunstmest	Bovengrens	400
Dierlijke mest	Ondergrens	0
Dierlijke mest	Bovengrens	500
Overige organische mest	Ondergrens	0
Overige organische mest	Bovengrens	400
Totaal mest	Ondergrens	50
Totaal mest	Bovengrens	700
Fosfaat		
Kunstmest	Ondergrens	0
Kunstmest	Bovengrens	160
Dierlijke mest	Ondergrens	0
Dierlijke mest	Bovengrens	250
Overige organische mest	Ondergrens	0
Overige organische mest	Bovengrens	200
Totaal mest	Ondergrens	25
Totaal mest	Bovengrens	350

[1] Valt voor een bedrijf een waarde buiten de grenzen van Tabel B2.1, dan worden de nutriëntenstromen van dat bedrijf als onvolledig beschouwd en wordt zo'n bedrijf voor de berekening van de nutriëntenstromen niet meegenomen.
[2] Deze tabel beperkt zich tot de onder- en bovengrenzen die worden gehanteerd ten aanzien van het mestgebruik op bedrijfsniveau op niet-biologische melkveebedrijven. Op andere typen bedrijven worden andere grenzen gehanteerd. Daarnaast worden ook op andere kengetallen en indicatoren onder- en bovengrenzen toegepast.
[3] Voor biologische melkveebedrijven geldt voor kunstmest een boven- en ondergrens van 0 en 100 kg/ha.

B2.3 Berekening gras- en snijmaïsopbrengsten

B2.3.1 Opzet rekenmodule

De opzet van de rekenmodule voor het bepalen van de gras- en snijmaïsopbrengst in het BIN is grotendeels gelijk aan de procedure beschreven in Aarts *et al*. (2005, 2008). De rekenmodule begint met het vaststellen van de energiebehoefte van de melkveestapel op basis van de gerealiseerde melkproductie en groei. In het BIN worden alle transacties en voorraadmutaties met voedermiddelen geregistreerd. Hiermee wordt eerst in beeld gebracht welk deel van de energiebehoefte wordt gedekt door aangekocht voer. Vervolgens wordt de energieopname uit zelfgeproduceerde snijmaïs en andere voedergewassen (anders dan grasland) bepaald door metingen en gehalten van de kuilvoorraden, voor zover deze beschikbaar zijn. De snijmaïsopbrengst wordt dan bepaald door de conserveringsverliezen op te tellen bij de aangelegde hoeveelheid snijmaïs. Indien kuilmetingen niet betrouwbaar beschikbaar zijn, wordt voor de zelfgeproduceerde snijmaïs en andere voedergewassen teruggevallen op een schatting van de verse opbrengsten van de ondernemer en/of zijn adviseur.

Vervolgens wordt ervan uitgegaan dat in de resterende energiebehoefte is voorzien door middel van zelfgeproduceerd gras. Via het in het BIN geregistreerde aantal beweidingsdagen wordt een verdeling afgeleid

tussen energieopname uit vers gras en uit geconserveerd gras. De voorgaande procedure brengt in beeld hoeveel VEM door de veestapel door de dieren is opgenomen uit zelfgeproduceerd voer. De N- en P-opname worden vervolgens berekend door deze VEM-opname te vermenigvuldigen met de N:VEM- en P:VEM-verhoudingen. Ten slotte worden de N-, P-, kVEM- en kg ds-opbrengst van grasland berekend door de opname te vermeerderen met de hoeveelheid N, P, kVEM en kg ds die gemiddeld verloren gaan bij het vervoederen en conserveren.

B2.3.2 Selectiecriteria

De gehanteerde rekenmodule is niet voor alle bedrijven toepasbaar. Op gemengde bedrijven is het vaak lastig om de productstromen tussen verschillende productie-eenheden op een zuivere manier te scheiden. De methode wordt overeenkomstig Aarts *et al*. (2008) toegepast.

De volgende selectiecriteria voor het toepassen van de methode zijn niet overgenomen van Aarts *et al*. (2008):

- minimaal 15 hectare voedergewassen;
- minimaal 30 melkkoeien;
- minimaal 4500 kg meetmelk per koe per jaar.

Deze criteria zijn buiten beschouwing gelaten, omdat ze in de studie van Aarts *et al*. (2008) zijn gebruikt om uitspraken te doen over de populatie 'gangbare' melkveebedrijven. In het Derogatiemeetnet is de populatie reeds bepaald (vast meetnet van driehonderd bedrijven) en kunnen deze criteria dus achterwege blijven. Daarnaast worden met betrekking tot de uitkomsten, overeenkomstig Aarts *et al*. (2008), de volgende waarschijnlijkheidsgrenzen voor opbrengsten gehanteerd:

- snijmaïsopbrengst: 5.000-25.000 kg droge stof per hectare;
- graslandopbrengst: 4.000-20.000 kg droge stof per hectare.

Van opbrengsten die niet binnen dit bereik vallen, wordt verondersteld dat ze worden veroorzaakt door fouten in de registratie. De betreffende bedrijven worden eveneens uitgesloten van rapportage voor zover het de opbrengsten van gras en snijmaïs betreft.

B2.3.3 Afwijkingen van Aarts et al. (2008)

In enkele gevallen is afgeweken van de procedure beschreven in Aarts *et al*. (2005, 2008), omdat er gedetailleerdere informatie beschikbaar was of omdat de procedure niet op een vergelijkbare wijze kon worden ingebouwd in het LMM-model.
Het betreft de volgende zaken:

1. samenstelling van graskuil en snijmaïs;
2. toeslag voor beweiding op basis van daadwerkelijk aantal weidedagen;
3. verdeling geconserveerd gras – vers gras op basis van daadwerkelijk aantal weidedagen;
4. conserverings- en vervoederingsverliezen.

Ad 1

In Aarts *et al*. (2008) is de samenstelling van gras- en snijmaïskuilen gebaseerd op provinciale gemiddelden van het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek (BLGG). In het BIN is een iets andere werkwijze gehanteerd. Vanaf 2006 wordt in het BIN ook de

samenstelling van gras- en snijmaïskuilen per bedrijf vastgelegd. In de BIN-rekenprocedure wordt gebruikgemaakt van deze bedrijfsspecifieke samenstelling, indien minimaal 80 procent van de gewonnen kuilen volledig is bemonsterd. Indien dit niet het geval is (in een van de kuilen ontbreekt een van de parameters ds, VEM, N of P), wordt de gemiddelde samenstelling per grondsoort gebruikt. Deze gemiddelde gras- en snijmaïskuilsamenstelling wordt jaarlijks opgevraagd bij Eurofins Agro (voorheen BLGG).

Ad 2
Bij het berekenen van de energiebehoefte is een zogenoemde bewegingstoeslag ingerekend. Deze bewegingstoeslag is onder andere afhankelijk van de beweiding. In Aarts *et al*. (2008) werd onderscheid gemaakt in drie vormen van beweiding, namelijk 0 dagen, minder dan 138 dagen en meer dan 138 dagen. In het BIN is vanaf 2004 het exacte aantal weidedagen bekend en er is voor gekozen om hier ook mee te rekenen conform Bijlage 2 uit de toelichting Handreiking (EZ, 2015).

Ad 3
Ook de verdeling van de energieopname uit vers gras en graskuil is, in tegenstelling tot Aarts *et al*. (2008), gebaseerd op het in het BIN geregistreerde aantal weidedagen en/of zomerstalvoedering. Bij zomerstalvoedering varieert het percentage vers gras tussen 0 en 35 procent, bij onbeperkte beweiding tussen 0 en 40 procent en bij beperkte beweiding tussen de 0 en 20 procent. Ook deze berekening wordt uitgevoerd conform Bijlage 2 uit de toelichting Handreiking (EZ, 2015).

Ad 4
De informatiebijlage III van Aarts *et al*. (2008) is niet geheel volledig ten aanzien van de gehanteerde percentages voor conserveringsverliezen. Om misverstanden te voorkomen zijn in Tabel B2.2 alle percentages weergegeven die in het BIN zijn gehanteerd voor de berekening van conserverings- en vervoederingsverliezen.

Tabel B 2.2: gehanteerde percentages voor conservering- en vervoederingsverliezen[1]

Categorie	**Conserveringsverliezen**				**Vervoederingsverliezen**
	DS	**VEM**	**N**	**P**	**DS, VEM, N en P**
Natte bijproducten	4	6	1,5	0	2
Aanvullend verbruikt ruwvoer	10	9,5	2	0	5
Krachtvoer	0	0	0	0	2
Melkproducten	0	0	0	0	2
Snijmaïs	4	4	1	0	5
Kuilgras	10	15	3	0	5
Weidegras	0	0	0	0	0
Mineralen	0	0	0	0	2

[1] % conserveringsverlies is van de op/in de voeropslag aangevoerde hoeveelheid. % vervoederingsverlies is van dezelfde hoeveelheden na aftrek van het conserveringsverlies. Dus 100 kg ds kuilgras op de kuilplaat is 90 kg ds na conservering en 85,5 kg ds in de bek van het dier.

B2.4 Berekening van nutriëntenoverschotten

Behalve over de bemesting en de gewasopbrengst wordt ook gerapporteerd over de overschotten aan stikstof en fosfaat naar de bodem (respectievelijk in kg stikstof per hectare en in kg fosfaat per hectare). Deze overschotten worden berekend met behulp van een werkwijze afgeleid van de methode gebruikt en beschreven door Schröder *et al*. (2004, 2007). Dit betekent dat naast de aangevoerde hoeveelheden stikstof en fosfaat in organische meststoffen en kunstmest en de afgevoerde hoeveelheden stikstof en fosfaat in gewassen, ook rekening wordt gehouden met andere aanvoerposten, zoals de netto mineralisatie van organische stof in de bodem, stikstofbinding door vlinderbloemigen (fixatie) en atmosferische depositie.

Bij het berekenen van nutriëntenoverschotten naar de bodem wordt uitgegaan van een evenwichtssituatie. Er wordt verondersteld dat op de lange termijn de immobilisatie van stikstof en fosfaat in de bodem gelijk is aan de mineralisatie van stikstof en fosfaat vanuit de bodem. Een uitzondering op deze regel wordt gemaakt voor veen- en dalgronden, waarvoor wel wordt gerekend met een aanvoerpost door mineralisatie: voor grasland op veen 160 kg stikstof per hectare en voor grasland op dalgrond en de overige gewassen op veen- en dalgrond 20 kg stikstof per hectare. Van deze gronden is bekend dat netto mineralisatie plaatsvindt als gevolg van het grondwaterstandbeheer dat nodig is om deze gronden landbouwkundig te kunnen gebruiken. Door Schröder *et al*. (2004, 2007) wordt het overschot naar de bodem berekend door als uitgangspunt de gift van nutriënten aan de bodem te gebruiken. In deze studie is een boekhouding toegepast om uit bedrijfsgegevens een overschot naar de bodem te kunnen berekenen.

De gebruikte berekeningsmethodiek voor het stikstofoverschot is samengevat in Tabel B2.3. Eerst wordt het overschot op bedrijfsniveau berekend door de in de boekhouding geregistreerde aan- en afvoer van nutriënten te sommeren. Dit overschot wordt berekend inclusief voorraadmutaties.
Voor stikstof wordt het berekende overschot op bedrijfsniveau vervolgens gecorrigeerd voor enkele aan- en afvoerposten naar de bodem. Voor fosfaat is het overschot naar de bodem gelijk aan het overschot op bedrijfsniveau. Verdere toelichting op de berekeningsmethodiek is te vinden in de tabel.

Tabel B 2.3: gehanteerde berekeningsmethodiek voor het stikstofoverschot naar de bodem (kg N ha^{-1} $jaar^{-1}$)

Omschrijving posten	**Berekeningsmethodiek**	
	hoeveelheid	**gehaltes**
Aanvoer bedrijf		
Kunstmest	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van kunstmeststoffen	Via jaaroverzichten leverancier. Indien niet beschikbaar, worden normen gebruikt (NMI, 2013).
Dierlijke en overige organische mest	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van dierlijke meststoffen en overige organische meststoffen als er sprake is van een nettoverbruik (aanvoer)	Bemonsteringsresultaten of forfaits (RVO, 2018, Tabel 5). Indien bedrijfsspecifieke mestproductie bekend, wordt afvoer bedrijfseigen mest hiervoor gecorrigeerd (zie B2.2).
Voer	Saldo van alle aanvoer en voorraadafnames van alle voedermiddelen (krachtvoer, ruwvoer en andere)	Via jaaroverzichten leverancier. Indien niet beschikbaar, worden normen gebruikt (CVB, 2012). Normen voor mengvoer in 2006-2009 gebaseerd op CBS (2010, 2011). Vanaf 2010 alle mengvoer bedrijfsspecifiek. Normen voor graskuil en snijmaïs gebaseerd op jaar-specifieke gemiddelden per grondsoortregio afkomstig van Eurofins.
Dieren	Enkel de aanvoer van dieren	Forfaits o.b.v. EZ, 2015 en RVO, 2018, Tabel 7.
Plantaardige producten (zaai-, plant- en pootgoed)	Enkel de aanvoer van plantaardige producten	Gegevens o.b.v. Van Dijk, 2003.
Overig	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van alle overige producten als er sprake is van een netto verbruik (aanvoer)	
Afvoer bedrijf		
Dierlijke producten (melk, wol, eieren)	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van alle dierlijke producten (melk en overige dierlijke producten)	RVO, 2018, Tabel 7 en 8
Dieren	Saldo van afvoer en voorraad-mutatie van dieren en vlees	RVO, 2018, Tabel 7 en 8
Dierlijke en overige organische mest	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van dierlijke meststoffen en overige organische meststoffen indien er sprake is van een nettoproductie (afvoer)	Bemonsteringsresultaten of forfaits (RVO, 2018, Tabel 5). Indien bedrijfsspecifieke mestproductie bekend wordt afvoer bedrijfseigen mest hiervoor gecorrigeerd (zie paragraaf B2.2).

Omschrijving posten	**Berekeningsmethodiek**	
	hoeveelheid	**gehaltes**
Gewassen en overige plantaardige producten	Saldo van afvoer en voorraadmutatie plantaardige producten (gewassen niet bestemd voor ruwvoer), voorraadtoenames en verkopen ruwvoer	Gegevens o.b.v. Van Dijk, 2003 en CVB, 2012
Overig	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van alle overige producten indien er sprake is van een nettoproductie (afvoer)	
N-overschot op bedrijfsniveau	Aanvoer bedrijf – Afvoer bedrijf	
Aanvoer bodem		
+ Mineralisatie	Voor gras op veen: 160 kg N/ha/jaar (gebaseerd op van Kekem, 2004); overige gewassen op veen alsmede dalgrond (ongeacht gewas): 20 kg N /ha/jaar; alle overige gronden: 0 kg. Van BIN-bedrijven worden de oppervlaktes vastgelegd van de vier door RVO gebruikte grondsoorten (zand/klei/veen/löss). Voor inschatting van mineralisatie voor dalgrond is gebruikgemaakt van globale bodemtyperingen per bedrijf (op basis van postcode) volgens de bodemkaart, versie 2006 van Alterra (2006).	
+ Atmosferische depositie	Basisinformatie wordt betrokken van RIVM (2018).	
+ N-binding door vlinder-bloemigen	Voor klaver in grasland (Kringloopwijzer, 2013): de hoeveelheid N-binding is afhankelijk gesteld van het klaveraandeel (relatie klaveraandeel/klaverbezetting van 0,82, correctie vindt plaats) en de graslandopbrengst waarbij wordt gewerkt met een N-binding per kg ds opbrengst in de vorm van klaver van (4,5/100). Voor overige gewassen (Schröder, 2006): voor luzerne: 160 kg N/ha; voor conservenerwten, tuinbonen, bruine en slabonen 40 kg /ha.	
Afvoer niet naar bodem		
Vervluchtiging uit stal en opslag en beweiding	Uitgangspunt van de rekenwijze is Velthof *et al*. (2009). Er wordt gerekend op basis van TAN%. Voor bedrijven die gebruikmaken van een bedrijfsspecifieke berekeningswijze van de mestproductie wordt voor emissie bij beweiding en uit stal en opslag als volgt gerekend: Ammoniakemissie uit stal en opslag: de RAV-codes van de stallen worden gebruikt als uitgangspunt. De totale N-emissie wordt berekend als percentage van de uitgescheiden TAN (o.b.v. RAV-emissiefactor). Uitgescheiden TAN is bepaald op basis van de TAN-percentages in de mest (Van Bruggen *et al*., 2017). Er wordt rekening gehouden met mineralisatie en immobilisatie van stikstof in drijf- en vaste mest (Van Bruggen *et al*., 2017).	

Omschrijving posten	Berekeningsmethodiek	
	hoeveelheid	gehaltes
	Ammoniakemissie bij beweiding wordt berekend als percentage (4%) van de in de weide uitgescheiden TAN (Van Bruggen *et al.,* 2017). Voor bedrijven waar de excretie forfaitair wordt berekend, wordt de emissie uit beweiding en stal en opslag als volgt berekend: Eerst wordt de bruto forfaitaire excretie berekend door de netto forfaitaire excretie te verhogen met de forfaitaire emissiefactor (Groenestein *et al.,* 2005, Tamminga *et al*., 2014, Oenema *et al*., 2000, Groenestein *et al*., 2015). Deze factor is afhankelijk van de diersoort. Vervolgens wordt de weide-emissie berekend door de N-excretie in weidemest (netto forfaitaire excretie weidefractie) te vermenigvuldigen met het emissiepercentage (Van Bruggen *et al.,* 2017) van de in de weide uitgescheiden TAN. De emissie uit stal en opslag wordt berekend als: bruto forfaitaire excretie minus netto forfaitaire excretie.	
Vervluchtiging toediening	Emissiefactoren van ammoniak bij toediening van dierlijke mest en kunstmest zijn gebaseerd op Velthof *et al*.(2009) en Van Bruggen *et al*. (2017). Overige gasvormige N-verliezen bij toediening worden niet meegenomen. De emissie bij toediening wordt berekend als percentage van de toegediende TAN op basis van de emissiefactoren zoals gerapporteerd in bijlage 14 van Velthof *et al*. (2009). Indien geen informatie over de toedieningstechniek beschikbaar is (dit komt vanaf 2010 niet meer voor in LMM), wordt met een gemiddeld percentage per grondsoort gewerkt (afgeleid met behulp van MAMBO; De Koeijer *et al*., 2012). Hiervoor wordt gebruikgemaakt van de toedieningstechnieken zoals die in de landbouwtelling aanwezig zijn. Er wordt een verdeling van de technieken per grondsoort en per landgebruik gemaakt en daar wordt een emissiefactor en TAN-factor aan gekoppeld.	
N-overschot naar de bodem	N-overschot bedrijf + aanvoer naar bodem – afvoer niet naar bodem	

B2.5 Wijzigingen in rekenwijze en uitgangspunten

De allocatiemethode voor bemesting met dierlijke mest is geïntroduceerd voor bedrijven met hokdieren. Wanneer blijkt dat de bemesting op hokdierbedrijven buiten de waarschijnlijkheidsgrenzen valt op basis van een forfaitaire of stalbalans berekening, dan worden de vastgelegde mestallocaties voor deze bedrijven gehanteerd. Het effect van deze aanpassing is dat er minder hokdierbedrijven buiten de bemestingswaarschijnlijkheidsgrenzen vallen en dus beschikbaar zijn voor onderzoek. Als ook de bemesting op basis van de allocatiemethode buiten de waarschijnlijkheidsgrenzen valt, dan is het bedrijf niet geschikt voor onderzoek.
De allocatiemethode beïnvloed de bemesting en heeft nauwelijks invloed op de berekeningen van het bodemoverschot.

Literatuur

Aarts, H.F.M., C.H.G. Daatselaar en G. Holshof (2005). Nutriëntengebruik en opbrengsten van productiegrasland in Nederland. Wageningen, *Plant Research International*, Rapport 102.

Aarts, H.F.M., C.H.G. Daatselaar en G. Holshof (2008). Bemesting, meststofbenutting en opbrengst van productiegrasland en snijmaïs op melkveebedrijven. Wageningen, *Plant Research International*, Rapport 208.

Alterra (2006). De bodemkaart van Nederland, schaal 1:50 000. webadres: http://www.bodemdata.nl/ (bezocht d.d. 18 juli 2011).

Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof, J. Vonk (2017). Emissies naar de lucht uit de landbouw in 2015. Berekeningen met het model NEMA. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, *WOt-technical report* 98. 138 pp.; 46 tab.; 1 fig.; 52 ref.; 10 bijl.

CBS (2010). Gestandaardiseerde berekeningsmethode voor dierlijke mest en mineralen. Standaardcijfers 1990 – 2008. Den Haag, CBS.

CBS (2011). Dierlijke mest en mineralen 2009. http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/DAC00920-82AC-4E9F-8C01-122F5721D627/0/20110c72pub.pdf.

CVB (2012). Tabellenboek Veevoeding. Lelystad, Centraal Veevoeder Bureau.

Dijk, W. van (2003). Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen. Lelystad, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Rapport 307.

EU (2018) Uitvoeringsbesluit van de Commissie van 31 mei 2018 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (2018/820/EU), Publicatieblad van de Europese Unie, L137/27 (4.6.2018).

EZ (2015). Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee, versie per 1 mei 2015 van kracht. Den Haag, EZ, www.rvo.nl (19 maart 2018).

Groenestein, C.M., K.W. van der Hoek, G.J. Monteny en O. Oenema, (2005). Actualisering forfaitaire waarden voor gasvormige N-verliezen uit stallen en mestopslagen van varkens, pluimvee en overige dieren. Wageningen: *Agrotechnology & Food Innovations (Rapport/ Agrotechnology and Food Innovations* 465), 33p.

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. 48 blz.;11 tab.; 20 ref; 3 Bijlagen

Kekem, A.J. Van, 2004. Veengronden en stikstofleverend vermogen. Alterra rapport 965, Alterra, Wageningen, 52 pp.

Koeijer, T.J. de, G. Kruseman, P.W. Blokland, M.W. Hoogeveen en H.H. Luesink (2012). Mambo: visie en strategisch plan 2012-2015. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. Werkdocument 308. LEI Wageningen UR.

Kringloopwijzer (2013). http://www.verantwoordeveehouderij.nl/index.asp?pzprojecten/projectkaart.asp?IDProject=503 (16 april 2013).

NMI (2013). Databank meststoffen. http://www.nmi-agro.nl/sites/nmi/nl/nmi.nsf/dx/databank-meststoffen.htm. Nutrienten Management Instituut (16 april 2013).
Oenema, O., G.L. Velthof, N. Verdoes, P.W.G. Groot Koerkamp, G.J. Monteny, A. Bannink, H.G. van der Meer en K.W. van der Hoek (2000). Forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen. Wageningen, Alterra, Rapport 107.
Poppe, K.J. (2004). Het Bedrijven-Informatienet van A tot Z. Den Haag, LEI Wageningen UR, Rapport 1.03.06.
RIVM (2016). Grootschalige concentratie- en depositiekaarten. http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0189-Vermestende-depositie.html?i=3-17 (18 februari 2016).
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO, 2018) Tabellen Mestbeleid 2018. http://www.rvo.nl/documenten-publicaties-archief?query-content=Tabel%20mest&page=1&f[0]=field_onderwerpen_tax%3A20173&f[1]=field_onderwerpen_tax%3A20179 (18 maart 2019). Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
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 en W.J. Willems (2004). Gebruiksnormen bij verschillende landbouwkundige en milieukundige uitgangspunten. Wageningen, *Plant Research International* B.V, Rapport 79.
Schröder, J.J. (2006). Berekeningswijze N-bodemoverschot t.b.v. ABC en BIN2, respectievelijk WOD2. Werkgroep Onderbouwing Gebruiksnormen, Notitie 26 maart 2006.
Schröder, J.J., H.F.M. Aarts, J.C. van Middelkoop, R.L.M. Schils, G.L. Velthof, B. Fraters en W.J. Willems (2007). *Permissible manure and fertilizer use in dairy farming systems on sandy soils in The Netherlands to comply with the Nitrates Directive target. European Journal of Agronomy* 27(1): 102-114.
Tamminga, S., F. Aarts, A. Bannink, O. Oenema en G.J. Monteny, (2004). Actualisering van geschatte N en P excreties door rundvee. Reeks Milieu en Landelijk Gebied 25, Wageningen.
Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen en J.F.M. Huijsmans (2009). Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland. WOT-rapport 70. WOT Natuur & Milieu, Wageningen.

Bijlage 3 Bemonstering van het water op landbouwbedrijven in 2018

B3.1 Inleiding

Het derogatiebesluit (EU 2018, zie paragraaf 1.3) stelt dat gerapporteerd moet worden over de ontwikkeling van de waterkwaliteit gebaseerd op onder andere de monitoring van de uitspoeling uit de wortelzone en over de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit (artikel 10, lid 1, f en g). Hiervoor moet de monitoring van de kwaliteit van 'ondiepe grondwaterlagen, bodemwater en waterlopen op bedrijven die van het monitoringnetwerk deel uitmaken' gegevens leveren over de nitraat- en fosforconcentratie in het water dat de wortelzone verlaat en in het grond- en oppervlaktewatersysteem terechtkomt (artikel 8, lid 5).

B3.1.1 Waterbemonstering

In Nederland is de grondwaterspiegel vaak vlak onder de wortelzone aanwezig; gemiddeld staat het grondwater in de Zandregio op ongeveer anderhalve meter beneden het maaiveld. In de Klei- en Veenregio zijn de grondwaterstanden gemiddeld hoger. Alleen op de stuwwallen in de Zandregio en in de Lössregio bevindt de grondwaterspiegel zich meestal meer dan vijf meter beneden het maaiveld. De uitspoeling uit de wortelzone naar het grondwater kan dus in de meeste situaties worden gemeten door bemonstering van de bovenste meter van het freatische grondwater. In situaties waar de grondwaterspiegel zich op grotere diepte bevindt (meer dan vijf meter beneden het maaiveld) en de bodem voldoende vocht vasthoudt (Lössregio), wordt het bodemvocht onder de wortelzone bemonsterd. Op de stuwwallen in de Zandregio met een lage grondwaterstand komt weinig landbouw voor en hier wordt in de voorkomende gevallen, indien mogelijk, ook het bodemvocht onder de wortelzone bemonsterd.

De belasting van het oppervlaktewater met stikstof (N) en fosfor (P) vindt plaats via afspoeling en via het grondwater, waarbij in dat laatste geval meestal sprake is van langere afvoertijden. In Hoog-Nederland wordt alleen de uitspoeling uit de wortelzone gemonitord door bemonstering van de bovenste meter van het grondwater of van het bodemvocht onder de wortelzone. In Laag-Nederland, in gebieden die gedraineerd zijn via sloten, al dan niet in combinatie met buizendrainage, zijn de afvoertijden kort. Hier wordt de uitspoeling uit de wortelzone gemonitord door bemonstering van de bovenste meter grondwater en/of het water uit de drainbuizen (drainwater). Bovendien wordt in Laag-Nederland de belasting van het oppervlaktewater in beeld gebracht door bemonstering van slootwater.

Water dat uitspoelt uit de wortelzone wordt in dit rapport ook wel 'uitspoelingswater' of kortweg 'uitspoeling' genoemd. In de Zandregio wordt het uitspoelingswater dus bemonsterd in grondwater en bij uitzondering in bodemvocht; in de Kleiregio in grond- óf drainwater en in de Veenregio in grondwater en in de Lössregio in bodemvocht.

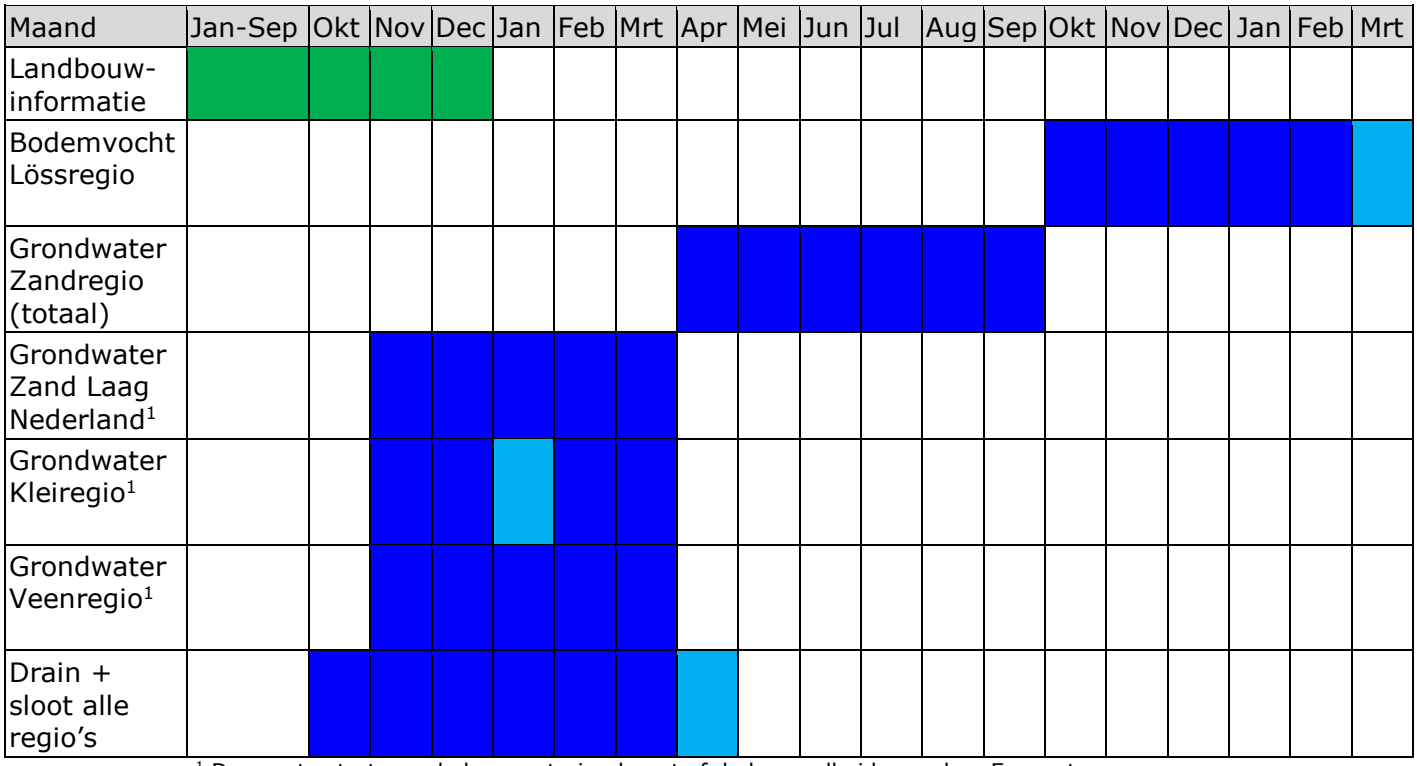
B3.1.2 Aantal metingen per bedrijf

Per individueel landbouwbedrijf worden het grondwater, bodemvocht en drainwater bemonsterd op zestien meetlocaties en het slootwater op maximaal acht locaties. Het aantal meetlocaties is gebaseerd op de resultaten van eerder onderzoek, verricht in de Zandregio (Fraters *et al*., 1998; Boumans *et al*., 1997), in de Kleiregio (Meinardi en Van den Eertwegh, 1995, 1997; Rozemeijer *et al*., 2006) en in de Veenregio (Van den Eertwegh en Van Beek, 2004; Van Beek *et al*., 2004; Fraters *et al*., 2002).

B3.1.3 De meetperiode en meetfrequentie

In Laag-Nederland vindt de bemonstering in de winter plaats. Het neerslagoverschot wordt hier voor een belangrijk deel in de winter via ondiepe grondwaterstromen afgevoerd naar het oppervlaktewater. In het droge seizoen wordt in polders vaak gebiedsvreemd water ingelaten om slootpeilen en grondwaterpeilen hoog te houden. Op de zand- en lössgronden in Hoog-Nederland kan zowel in de zomer als in de winter worden bemonsterd. Omdat de beschikbare bemonsteringscapaciteit moet worden verdeeld over het jaar, wordt in de Zandregio in de zomer bemonsterd en in de Lössregio in het najaar. De meetperiode (zie Figuur B3.1) is zodanig gekozen dat de metingen de uitspoeling uit de wortelzone representeren, waarbij de metingen zoveel mogelijk een beeld geven van de landbouwpraktijk van het voorgaande jaar. Door meteorologische omstandigheden kunnen in de praktijk bemonsteringen uitlopen of later beginnen.

Het grondwater en het bodemvocht in Hoog-Nederland worden eenmaal per jaar en per bedrijf bemonsterd. Het jaarlijkse neerslagoverschot in Nederland bedraagt ongeveer 300 mm. Deze hoeveelheid water verdeelt zich in een grond met een porositeit van 0,3 (gebruikelijk voor zandondergrond) over een laag van circa 1 meter in de bodem (verzadigde bodem). De kwaliteit van de bovenste meter grondwater geeft naar verwachting een goed beeld van de jaarlijkse uitspoeling uit de wortelzone en de belasting van het grondwater. Andere grondsoorten (klei, veen, löss) hebben meestal een grotere porositeit. Dat wil zeggen dat bemonstering van de bovenste meter gemiddeld het water van meer dan een jaar zal bevatten. Een meetfrequentie van eenmaal per jaar is daarom voldoende. Eerder onderzoek heeft aangetoond dat de variatie in de nitraatconcentratie binnen een jaar verdwijnt, net als de variatie tussen jaren, als rekening wordt gehouden met verdunningseffecten en grondwaterstandschommelingen (Fraters *et al*., 1997).



[1] De exacte start van de bemonstering hangt af de hoeveelheid neerslag. Er moet genoeg neerslag zijn gevallen voordat sprake is van uitspoeling naar grondwater. Er wordt niet later gestart dan 1 december. Licht gekleurde maanden geven eventuele uitloopperiode weer.

Figuur B3.1: Relatie tussen de informatie over de landbouwpraktijk in een specifiek jaar en de periode van de waterbemonstering waarvan de data worden gekoppeld aan deze landbouwinformatie voor alle regio's in het LMM

De frequentie van de drain- en slootwaterbemonsteringen is vanaf 1 oktober 2006 (de start van het eerste meetseizoen voor Laag-Nederland na verlening van derogatie) verhoogd van gemiddeld twee tot drie ronden per winter (tot dan toe gerealiseerde LMM-meetfrequentie) naar circa vier ronden per winter (voorgenomen LMM-meetfrequentie). Hierdoor kan een betere spreiding over het uitspoelingsseizoen gerealiseerd worden. De haalbaarheid van de vier ronden hangt af van klimatologische omstandigheden. Te weinig neerslag of vorst heeft tot gevolg dat drains niet kunnen worden bemonsterd. De voorgenomen LMM-meetfrequentie was gebaseerd op onderzoek, uitgevoerd begin jaren negentig van de vorige eeuw (Meinardi en Van den Eertwegh, 1995, 1997; Van den Eertwegh, 2002). De evaluatie van het LMM-programma in de kleigebieden in de periode 1996-2002 leidde tot de conclusie dat er geen aanleiding is om de bestaande verhouding tussen aantal meetronden per bedrijf en jaar (gerealiseerde meetfrequentie), en het aantal bemonsterde drains per bedrijf en meetronde te veranderen (Rozemeijer *et al*., 2006). De intensivering is ingegeven door de wens van de Europese Commissie naar een hogere meetfrequentie. Een frequentie van vier keer per jaar komt overeen met de voorgestelde meetfrequentie voor operationele monitoring van kwetsbaar freatisch grondwater dat een relatief snelle en ondiepe afstroming kent (EU, 2006).

Bij de chemische analyse van de watermonsters zijn naast de verplichte componenten nitraat, totaal stikstof en totaal fosfor ook andere

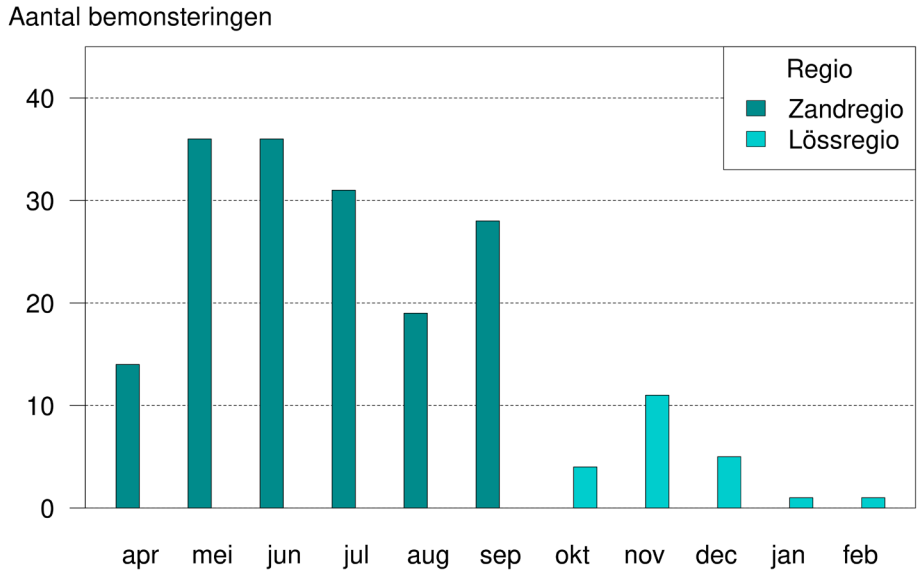
waterkwaliteitskarakteristieken bepaald. Dit is gebeurd om de resultaten van de metingen van de verplichte componenten te kunnen verklaren. Het betreft ammoniumstikstof en orthofosfaat en enkele algemene karakteristieken, zoals geleidbaarheid, zuurgraad en concentratie opgeloste organisch koolstof. De resultaten van deze metingen zijn niet in dit rapport opgenomen.

In de hierna volgende paragrafen wordt de bemonstering per regio in meer detail besproken. De uitvoering van de werkzaamheden gebeurt volgens de opgestelde werkinstructies. In de volgende tekst wordt verwezen naar de gehanteerde werkinstructies door vermelding van het betreffende documentnummer. Aan het einde van deze bijlage is een overzicht van de betreffende werkinstructies gegeven.

B3.2 De Zand- en de Lössregio

B3.2.1 De standaardbemonstering

De grondwaterbemonstering van de derogatiebedrijven in de Zandregio heeft plaatsgevonden in de periode april 2018 tot en met september 2018 (zie Figuur B3.2). In de Lössregio is in de periode oktober 2018 tot en met februari 2019 bemonsterd (zie Figuur B3.2). In die perioden is elk bedrijf één keer bemonsterd.



Figuur B3.2: Aantal bemonsteringen van grondwater en bodemvocht in de Zand- en Lössregio per maand in de periode april 2018 tot en met februari 2019

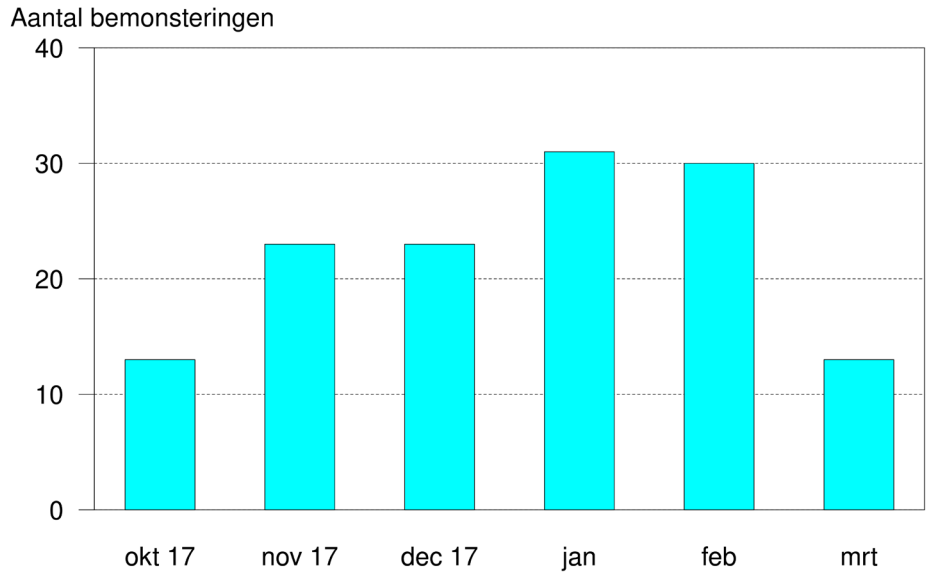
De bemonstering is uitgevoerd conform de standaardwerkwijze. Per bedrijf wordt op elk van de zestien locaties een boring gedaan en worden monsters genomen. Het aantal locaties per perceel is afhankelijk van de grootte van het perceel en het aantal percelen binnen een bedrijf. Binnen het perceel worden de locaties aselect gekozen. Selectie en plaatsing vinden plaats op basis van een protocol (MIL-W-4021). De bovenste meter van het grondwater wordt bemonsterd via de open boorgatmethode (MIL-W-4015). In het veld worden per locatie de grondwaterstand en de nitraatconcentratie bepaald (Nitrachek-methode, MIL-W-4001). De watermonsters worden gefiltreerd en koel en donker

opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). Aanzuring, ter conservering, vindt sinds 1 november 2010 plaats door gebruik te maken van monsterflessen die van tevoren in het laboratorium of door de producent zijn aangezuurd. Eerder werd in het veld aangezuurd met zwavelzuur of salpeterzuur (MIL-W-4009). Bodemvochtmonsters worden bemonsterd door met behulp van een Edelmanboor boorkernen te verzamelen tussen 150 en 300 cm diepte, waarna de monsters in goed afgesloten bakken onbehandeld naar het laboratorium worden vervoerd (MIL-W-4014). In het laboratorium worden de monsters gecentrifugeerd om het bodemvocht te verzamelen. In het laboratorium worden twee mengmonsters gemaakt (acht monsters per mengmonster) en geanalyseerd op nitraat, totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd. In het LMM bestaan totaal fosforconcentraties dan ook alleen uit opgelost totaal fosfor. Deze concentraties zijn lager dan totaal fosforconcentraties, waarbij zowel gebonden als opgelost totaal fosfor is bepaald (Vrijhoef *et al.,* 2015).

B3.2.2 De aanvullende bemonstering in de laaggelegen zandgebieden

Op bedrijven in de Zandregio is in de periode oktober 2017 tot en met maart 2018 aanvullend het slootwater bemonsterd (zie Figuur B3.3). Dit is gedaan conform de standaardmethode. Er zijn op elk bedrijf maximaal twee sloottypen onderscheiden: de bedrijfssloten en de doorgaande sloten. Bedrijfssloten voeren alleen water af dat van het bedrijf zelf afkomstig is. Doorgaande sloten voeren water aan dat van elders komt; het water dat het bedrijf verlaat, is daardoor een mengsel.

Indien bedrijfssloten aanwezig zijn, dan zijn in maximaal vier van deze sloten benedenstrooms (daar waar het water het bedrijf of de sloot verlaat) monsters genomen. Daarnaast zijn in maximaal vier doorgaande sloten benedenstrooms monsters genomen om een indruk te krijgen van de lokale slootwaterkwaliteit. Als er geen bedrijfssloten zijn, dan zijn in vier doorgaande sloten zowel benedenstrooms als bovenstrooms monsters genomen. Hiermee kan een indruk worden verkregen van de lokale waterkwaliteit en de invloed hierop van het bedrijf. De sloottypen zijn dus bedrijfsloot, doorgaande sloot benedenstrooms en doorgaande sloot bovenstrooms. De selectie van de locaties voor de slootwaterbemonstering is geprotocolleerd (MIL-W-4021). De selectie is erop gericht de invloed van het bedrijf op de slootwaterkwaliteit in beeld te brengen en invloeden van buiten het bedrijf zo veel mogelijk uit te sluiten.



Figuur B3.3: Aantal bemonsteringen van slootwater in de Zandregio per maand in de periode oktober 2017 tot en met maart 2018

In de winter 2017-2018 is op de bedrijven drie tot vier keer slootwater bemonsterd. De slootwatermonsters zijn genomen met een aan een stok of 'hengel' geklemde maatbeker (MIL-W-4011). Watermonsters worden donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). In het laboratorium worden de volgende dag de monsters gefiltreerd en er worden twee mengmonsters gemaakt van de slootwatermonsters (één per sloottype). De individuele slootwatermonsters worden geanalyseerd op nitraat; dat van de mengmonsters aanvullend ook op totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd. In het LMM bestaan totaal fosforconcentraties dan ook alleen uit opgelost totaal fosfor. Deze concentraties zijn lager dan totaal fosforconcentraties, waarbij zowel gebonden als opgelost totaal fosfor is bepaald (Vrijhoef *et al.,* 2015).

B3.3 De Kleiregio

In de Kleiregio wordt onderscheid gemaakt tussen bedrijven waarvan de gronden gedraineerd zijn met drainagebuizen en bedrijven die dit niet zijn. Indien een bedrijf voor minder dan 25 procent van het areaal is gedraineerd met drainagebuizen, of indien er minder dan dertien drains bemonsterbaar zijn, wordt het bedrijf beschouwd als niet-gedraineerd. De bemonsteringsstrategie op de gedraineerde en niet-gedraineerde bedrijven is verschillend.

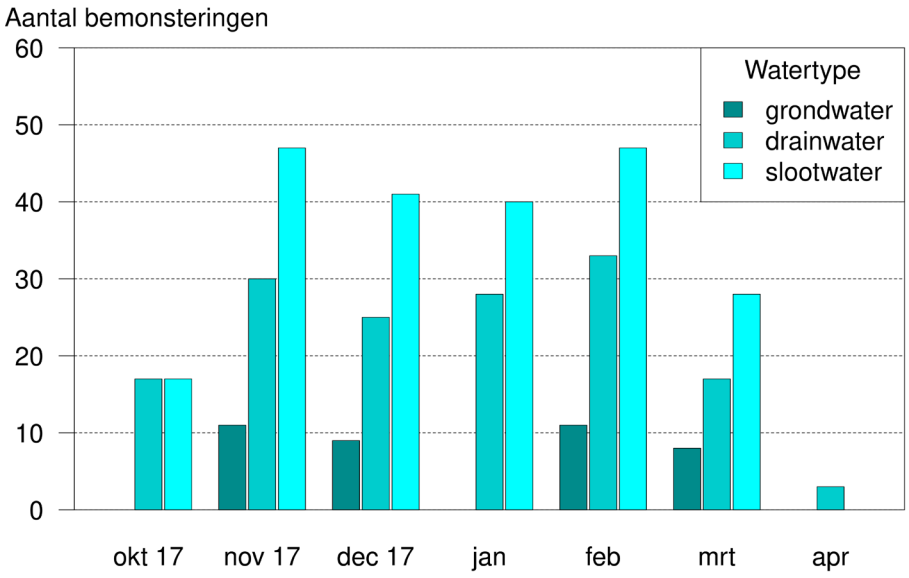
B3.3.1 Gedraineerde bedrijven

Op de gedraineerde bedrijven is in de periode oktober 2017 tot en met maart 2018 drain- en slootwater bemonsterd (zie Figuur B3.4). Per bedrijf zijn zestien drainagebuizen geselecteerd voor bemonstering. Het aantal te bemonsteren drainagebuizen per perceel is afhankelijk van de grootte van het perceel. Binnen het perceel zijn de drains geselecteerd op basis van een protocol (MIL-W-4021). Er zijn op elk bedrijf twee sloottypen

onderscheiden. Per sloottype zijn maximaal vier bemonsteringlocaties geselecteerd (zie paragraaf B3.2). De selectie wordt uitgevoerd volgens het hiervoor genoemde protocol en is erop gericht de invloed van het bedrijf op de slootwaterkwaliteit in beeld te brengen en invloeden van buiten het bedrijf zoveel mogelijk uit te sluiten.

In de betreffende winter (2017-2018) is op de bedrijven een tot vier keer drainwater en slootwater bemonsterd zoals beschreven in de vorige paragraaf. De bemonstering is gespreid over de winter; de periode tussen twee bemonsteringen is minimaal drie weken.

Watermonsters worden donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). In het laboratorium worden de monsters de volgende dag gefiltreerd en er wordt één mengmonster gemaakt van de drainwatermonsters, en twee van de slootwatermonsters (één per sloottype). De individuele drainwater- en slootwatermonsters worden geanalyseerd op nitraat, dat van de mengmonsters aanvullend ook op totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd. In het LMM bestaan totaal fosforconcentraties dan ook alleen uit opgelost totaal fosfor. Deze concentraties zijn lager dan totaal fosforconcentraties, waarbij zowel gebonden als opgelost totaal fosfor is bepaald (Vrijhoef *et al.,* 2015).



Figuur B3.4: Aantal bemonsteringen van grond-, drain- en slootwater in de Kleiregio per maand in de periode oktober 2017 tot en met april 2018

B3.3.2 Niet-gedraineerde bedrijven

Op de niet-gedraineerde bedrijven is in de periode november 2017 tot en met april 2018 de bovenste meter van het grondwater en het slootwater bemonsterd (MIL-W-4021) (Figuur B3.4). Op deze bedrijven is één- tot tweemaal het grondwater bemonsterd en één- tot viermaal het slootwater.

De bemonstering van het grondwater is vergelijkbaar met die in de Zandregio, met als afwijking dat het grondwater in de Kleiregio

tweemaal wordt bemonsterd. In plaats van de open boorgatmethode is echter soms de gesloten boorgatmethode gebruikt (MIL-W-4015). In het veld is op elk van de zestien locaties de nitraatconcentratie bepaald (Nitrachek-methode, MIL-W-4001). De watermonsters zijn gefiltreerd en donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). Aanzuring, ter conservering, vindt sinds 1 november 2010 plaats door gebruik te maken van monsterflessen die van tevoren in het laboratorium of door de producent zijn aangezuurd. Eerder werd in het veld aangezuurd met zwavelzuur of salpeterzuur (MIL-W-4009). In het laboratorium zijn twee mengmonsters gemaakt (acht monsters per mengmonster) en geanalyseerd op nitraat, totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd. In het LMM bestaan totaal fosforconcentraties dan ook alleen uit opgelost totaal fosfor. Deze concentraties zijn lager dan totaal fosforconcentraties, waarbij zowel gebonden als opgelost totaal fosfor is bepaald (Vrijhoef *et al.,* 2015). De slootwaterbemonstering is vergelijkbaar met die op de gedraineerde bedrijven: er zijn telkens twee sloottypen met elk maximaal vier locaties.

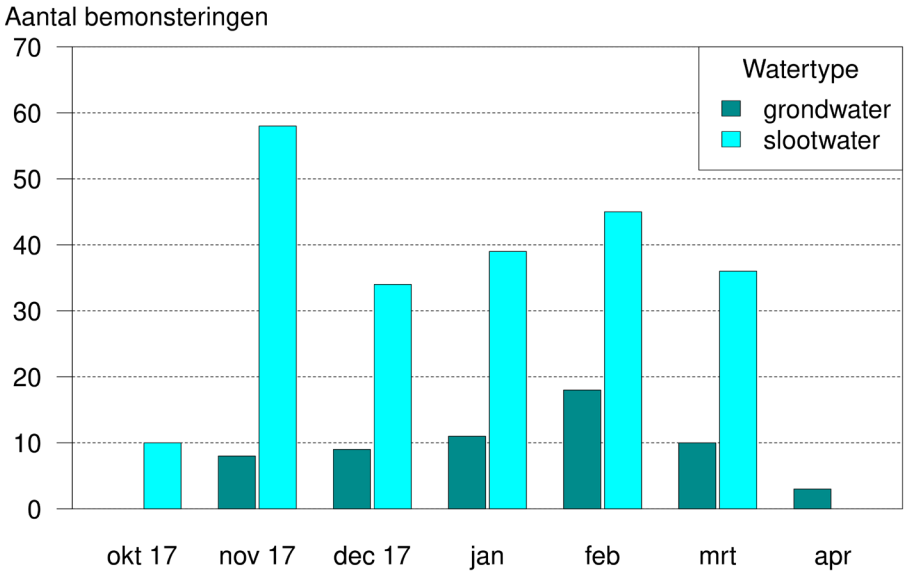
B3.4 De Veenregio

In de Veenregio is in de periode oktober 2017 tot en met april 2018 op alle bedrijven één keer de bovenste meter van het grondwater bemonsterd (zie Figuur B3.5). Ook is in diezelfde periode drie tot vier keer het slootwater bemonsterd.

De bemonstering van het grondwater is vergelijkbaar met die in de Zand- en Kleiregio. In plaats van de open of gesloten boorgatmethode wordt echter in de regel de reservoirbuismethode gebruikt (MIL-W-4015). In het veld wordt op elk van de zestien locaties de nitraatconcentratie bepaald (Nitrachek-methode, MIL-W-4001). De watermonsters zijn gefiltreerd en donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). Aanzuring, ter conservering, vindt sinds 1 november 2010 plaats door gebruik te maken van monsterflessen die van tevoren in het laboratorium of door de producent zijn aangezuurd. Eerder werd in het veld aangezuurd met zwavelzuur of salpeterzuur (MIL-W-4009). In het laboratorium zijn twee mengmonsters gemaakt (acht monsters per mengmonster) en geanalyseerd op nitraat, totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd. In het LMM bestaan totaal fosforconcentraties dan ook alleen uit opgelost totaal fosfor. Deze concentraties zijn lager dan totaal fosforconcentraties, waarbij zowel gebonden als opgelost totaal fosfor is bepaald (Vrijhoef *et al.,* 2015).

De slootwaterbemonstering is vergelijkbaar met die in de Zand- en Kleiregio. De slootwatermonsters zijn genomen met een aan een stok of ‘hengel’ geklemde maatbeker (MIL-W-4011). Watermonsters worden donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). In het laboratorium worden de volgende dag de monsters gefiltreerd en er worden twee mengmonsters gemaakt van de slootwatermonsters (één per sloottype). De individuele slootwatermonsters worden geanalyseerd op nitraat; die van de mengmonsters aanvullend ook op totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit

gefiltreerd. In het LMM bestaan totaal fosforconcentraties dan ook alleen uit opgelost totaal fosfor. Deze concentraties zijn lager dan totaal fosforconcentraties, waarbij zowel gebonden als opgelost totaal fosfor is bepaald (Vrijhoef *et al.,* 2015).



Figuur B3.5: Aantal bemonsteringen van grond- en slootwater in de Veenregio per maand in de periode oktober 2017 tot en met april 2018

Overzicht van de gehanteerde RIVM-werkinstructies

MIL-W-4001	Het meten van de nitraatconcentratie in een waterige oplossing met behulp van een Nitrachek-reflectometer (type 404).
MIL-W-4008	Het tijdelijk opslaan en transporteren van monsters.
MIL-W-4009	Methode voor het conserveren van watermonsters door het toevoegen van een zuur.
MIL-W-4011	Slootwater- of oppervlaktewaterbemonstering met een aangepaste bemonsteringslans en slangenpomp.
MIL-W-4014	Grondbemonstering met een Edelmanboor ten behoeve van bodemvochtanalyses.
MIL-W-4015	Grondwaterbemonstering met een bemonsteringslans en slangenpomp op zand-, klei- of veengronden.
MIL-W-4021	Bepaling van de ligging van de bemonsteringspunten.

Literatuur

Beek, C.L. van, G.A.P.H. van den Eertwegh, F.H. van Schaik, G.L. Velthof en O. Oenema (2004). *The contribution of agriculture to N and P loading of surface water in grassland on peat soil. Nutrient Cycling in Agroecosystems* 70: 85-95.

Boumans, L.J.M., G. van Drecht, B. Fraters, T. de Haan en D.W. de Hoop (1997). Effect van neerslag op nitraat in het bovenste grondwater onder landbouwbedrijven in de zandgebieden; gevolgen voor de inrichting van het Monitoringnetwerk effecten mestbeleid op Landbouwbedrijven (MOL). Bilthoven, RIVM Rapport 714831002.

Eertwegh, G.A.P.H. van den (2002). *Water and nutrient budgets at field and regional scale. Travel times of drainage water and nutrient loads to surface water.* Wageningen, Wageningen University. PhD.

Eertwegh, G.A.P.H. van den, en C.L. van Beek (2004). Veen, Water en Vee; Water en nutriëntenhuishouding in een veenweidepolder. Eindrapport Veenweideproject fase 1 (Vlietpolder). Leiden, Hoogheemraadschap Rijnland.

EU (2006). *Monitoring Guidance for Groundwater. Final draft. Drafting group GW1 Groundwater Monitoring, Common Implementation Strategy of the WFD.*

EU (2014) Uitvoeringsbesluit van de Commissie van 16 mei 2014 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (2014/291/EU), Publicatieblad van de Europese Unie, L148/88 (20.5.2014).

Fraters, B., H.A. Vissenberg, L.J.M. Boumans, T. de Haan en D.W. de Hoop (1997). Resultaten Meetprogramma Kwaliteit Bovenste Grondwater Landbouwbedrijven in het zandgebied (MKBGL-zand) 1992-1995. Bilthoven, RIVM Rapport 714801014.

Fraters, B., L.J.M. Boumans, G. van Drecht, T. de Haan en W.D. de Hoop (1998). Nitrogen monitoring in groundwater in the sandy regions of the Netherlands. *Environmental Pollution* 102(SUPPL. 1): 479-485.

Fraters, B., L.J.M. Boumans, T.C. van Leeuwen en D.W. de Hoop (2002). *Monitoring nitrogen and phosphorus in shallow groundwater and ditch water on farms in the peat regions of the Netherlands. Proceedings of the 6th International Conference on Diffuse Pollution. Amsterdam, the Netherlands*, 30 *September* – 4 *October* 2002**:** 575-576.

Meinardi, C.R., en G.A.P.H. van den Eertwegh (1995). Onderzoek aan drainwater in de kleigebieden van Nederland. Deel 1: Resultaten van het veldonderzoek. Bilthoven, RIVM Rapport 714901007.

Meinardi, C.R., en G.A.P.H. van den Eertwegh (1997). Onderzoek aan drainwater in de kleigebieden van Nederland. Deel 2: Interpretatie van de gegevens. Bilthoven, RIVM Rapport 714801013.

Rozemeijer, J., L.J.M. Boumans en B. Fraters (2006). Drainwaterkwaliteit in de kleigebieden in de periode 1996-2001. Evaluatie van een meetprogramma voor de inrichting van een monitoringnetwerk. Bilthoven, RIVM Rapport 680100004.

Vrijhoef, A., E. Buis en B. Fraters (2015). Effecten van filtratie op stikstof- en fosforconcentraties in slootwater op landbouwbedrijven in het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid. Bilthoven, RIVM Briefrapport 2015-0065.

Bijlage 4 Resultaten derogatiemeetnet per jaar

Tabel B 4.1: Enkele algemene bedrijfskarakteristieken van bedrijven in het derogatiemeetnet in de jaren 2006-2018, het gemiddelde over 2006-2017, de afwijking van 2018 ten opzichte van het gemiddelde over 2006-2017, en de trend voor 2006-2018

Bedrijfskarakteristiek	**'06**	**'07**	**'08**	**'09**	**'10**	**'11**	**'12**	**'13**	**'14**	**'15**	**'16**	**'17**	**'18**	**2006-2017**	**Afwijking**	**Trend**
Aantal melkveebedrijven	251	247	253	250	253	256	263	255	251	258	264	260	255	255		
Aantal overige graslandbedrijven	43	48	43	43	41	33	32	33	36	30	33	32	36	37		
Opp. cultuurgrond totaal (ha)	49	50	51	52	52	53	55	56	56	58	60	61	62	54	+	+
Aandeel grasland (%)	83	83	82	82	83	83	83	83	85	87	87	87	87	84	+	+
Bedrijven met staldieren (%)	12	13	12	10	10	8	6	6	6	6	5	5	6	8	-	-
Veebezetting totaal (fosfaat-GVE/ha) [1]	3,0	3,1	2,7	2,8	2,9	2,8	2,6	2,7	2,9	3,0	3,0	2,8	2,8	2,9	-	≈
kg FPCM per melkveebedrijf (x 1.000)	696	731	779	813	860	869	895	943	983	1057	1132	1179	1188	911	+	+
kg FPCM/ha voedergewas (x 1.000)	14	14	15	15	16	16	16	16	17	18	18	19	18	16	+	+
kg FPCM per melkkoe (x 1.000)	8,4	8,4	8,4	8,5	8,7	8,6	8,5	8,5	8,5	8,7	8,8	9,2	9,4	8,6	+	+
Melkveebedrijven waar melkkoeien worden geweid (%):																
• mei-oktober	89	88	86	83	79	78	79	79	77	76	80	81	85	81	+	-
• mei-juni	86	84	82	80	76	75	77	76	75	76	79	80	85	79	+	-
• juli-augustus	88	88	86	83	79	77	79	78	76	76	80	81	83	81	≈	-
• september-oktober	87	87	84	80	74	71	75	76	75	74	78	76	79	78	≈	-

[1] fosfaat-GVE = fosfaatproductie per Groot Vee-Eenheid; 1 melkkoe = 41 kg fosfaat= 1 fosfaat-GVE; 1 jongvee 1-2 jr. = 18 kg fosfaat = 0,44 fosfaat-GVE; 1 jongvee 0-1 jr. = 9 kg fosfaat = 0,22 fosfaat-GVE (LNV ,2000. 15505 Tabellenbrochure MINAS).
Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2018 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).
Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2018. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.2: Gemiddeld stikstofgebruik via dierlijke mest (kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de jaren 2006-2018, het gemiddelde over de jaren 2006-2017, de afwijking van 2018 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2006-2017, en de trend voor 2006-2018

Omschrijving	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	2006-2017	Afwijking	Trend
Aantal bedrijven	277	284	283	275	287	278	281	278	275	277	290	280	275	280		
Op bedrijf geproduceerd	263	269	260	260	284	267	250	270	288	298	307	298	292	276	≈	+
+ Aanvoer	9	11	12	11	10	12	13	11	10	7	8	9	8	10	≈	≈
+ Voorraadmutatie[1]	-6	-15	-7	-4	-11	-5	-5	-6	-14	-10	-4	-6	0	-8	-	≈
– Afvoer	25	32	28	30	44	34	27	34	46	58	71	58	56	40	+	+
Totaal gebruik	241	233	237	238	240	240	232	241	238	237	240	243	244	238	+	≈
Gebruik op grasland[2]	253	246	253	254	254	253	244	256	251	246	247	254	254	251	≈	≈
Gebruik op bouwland[3]	183	179	171	168	169	176	172	182	185	189	189	181	185	179	≈	+

[1] Een negatieve voorraadmutatie is een voorraadtoename en komt dan overeen met mestafvoer.
[2] Het gemiddelde gebruik op grasland is gebaseerd op de volgende aantallen bedrijven: 267 (2006), 279 (2007), 268 (2008), 264 (2009), 274 (2010), 264 (2011), 265 (2012), 267 (2013), 269 (2014), 271 (2015), 282 (2016), 270 (2017) en 256 (2018), omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op een aantal bedrijven niet binnen de onder- en bovengrenzen lag.
[3] Het gemiddelde gebruik op bouwland is gebaseerd op de volgende aantallen bedrijven: 195 (2006), 201 (2007), 201 (2008), 200 (2009), 198 (2010), 196 (2011), 194 (2012), 200 (2013), 198 (2014), 201 (2015), 208 (2016), 203 (2017) en 190 (2018), omdat, naast het buiten de onder- en bovengrenzen vallen van de allocatie van meststoffen aan bouwland, een aantal bedrijven geen bouwland had.
Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2018 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).
Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2018. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.3: Gemiddeld stikstofgebruik (kg werkzame N/ ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de jaren 2006-2018, het gemiddelde over de jaren 2006-2017, de afwijking van 2018 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2006-2017, en de trend voor 2006-2018

Omschrijving	**'06**	**'07**	**'08**	**'09**	**'10**	**'11**	**'12**	**'13**	**'14**	**'15**	**'16**	**'17**	**'18**	**2006-2017**	**Afwijking**	**Trend**
Aantal bedrijven	277	284	283	275	287	278	281	278	275	277	290	280	275	280		
Dierlijke mest excl. werkingscoëfficiënt	241	233	237	238	240	240	232	241	238	237	240	243	244	238	+	≈
Werkingscoëfficiënt	39	40	48	49	49	49	50	49	50	49	49	49	49	48	+	+
Dierlijke mest op basis van wettelijke werkingscoëfficiënt	94	93	114	116	117	119	115	118	118	117	118	119	118	113	≈	+
+ ov. organische mest	0	0	0	0	1	2	1	1	2	2	1	1	0	1	-	≈
+ kunstmest	127	125	121	125	122	122	126	125	136	131	130	134	116	127	-	+
Totaal gebruik	221	219	235	241	240	242	241	244	255	249	248	254	234	241	≈	-
Stikstofgebruiksnorm bedrijf	291	288	272	264	262	261	260	259	272	274	273	272	268	271	≈	+
Gebruik op grasland[1]	244	244	263	266	264	267	266	272	279	268	265	276	252	264	-	-
Stikstofgebruiksnorm grasland	317	315	296	287	283	283	283	282	293	294	292	292	289	293	≈	-
Gebruik op bouwland[2]	108	112	122	123	119	125	124	125	130	129	129	127	120	123	-	-
Stikstofgebruiksnorm bouwland	157	158	158	153	154	153	146	145	146	141	141	142	142	149	-	-

[1] Het gemiddelde gebruik op grasland is gebaseerd op de volgende aantallen bedrijven: 267 (2006), 279 (2007), 268 (2008), 264 (2009), 274 (2010), 264 (2011), 265 (2012), 267 (2013), 269 (2014), 271 (2015), 282 (2016), 270 (2017) en 256 (2018), omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op een aantal bedrijven niet binnen de onder- en bovengrenzen lag.

[2] Het gemiddelde gebruik op bouwland is gebaseerd op de volgende aantallen bedrijven: 195 (2006), 201 (2007), 201 (2008), 200 (2009), 198 (2010), 196 (2011), 194 (2012), 200 (2013), 198 (2014), 201 (2015), 208 (2016), 203 (2017) en 190 (2018), omdat, naast het buiten de onder- en bovengrenzen vallen van de allocatie van meststoffen aan bouwland, een aantal bedrijven geen bouwland had.

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2018 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2018. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.4: Gemiddeld fosfaatgebruik (kg P_2O_5/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de jaren 2006-2018, het gemiddelde over de jaren 2006-2017, de afwijking van 2018 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2006-2017 en de trend voor 2006-2018

Omschrijving	**'06**	**'07**	**'08**	**'09**	**'10**	**'11**	**'12**	**'13**	**'14**	**'15**	**'16**	**'17**	**'18**	**2006-2017**	**Afwijking**	**Trend**
Aantal bedrijven	277	284	283	275	287	278	281	278	275	277	290	280	275	280		
Dierlijke mest	87	85	87	87	85	84	81	81	81	78	78	77	74	83	-	-
+ overige organische mest	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	≈	≈
+ kunstmest	10	7	6	3	3	3	3	3	2	0	0	0	0	3	-	-
Totaal gebruik	98	92	93	90	88	88	84	84	85	79	78	77	75	86	-	-
Fosfaatgebruiksnorm bedrijf	108	103	98	98	91	91	89	88	88	84	84	84	84	92	-	-
Gebruik op grasland[1]	100	94	96	93	91	90	87	87	87	82	80	80	77	89	-	-
Fosfaatgebruiksnorm grasland	111	106	100	100	94	94	92	92	92	88	88	88	88	96	-	-
Gebruik op bouwland[2]	89	86	82	77	74	77	74	76	78	67	64	62	59	76	-	-
Fosfaatgebruiksnorm bouwland	95	90	85	85	78	75	70	64	64	59	59	60	60	74	-	-

[1] Het gemiddelde gebruik op grasland is gebaseerd op de volgende aantallen bedrijven: 267 (2006), 279 (2007), 268 (2008), 264 (2009), 274 (2010), 264 (2011), 265 (2012), 267 (2013), 269 (2014), 271 (2015), 282 (2016), 270 (2017) en 256 (2018), omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op een aantal bedrijven niet binnen de onder- en bovengrenzen lag.

[2] Het gemiddelde gebruik op bouwland is gebaseerd op de volgende aantallen bedrijven: 195 (2006), 201 (2007), 201 (2008), 200 (2009), 198 (2010), 196 (2011), 194 (2012), 200 (2013), 198 (2014), 201 (2015), 208 (2016), 203 (2017) en 190 (2018), omdat, naast het buiten de onder- en bovengrenzen vallen van de allocatie van meststoffen aan bouwland, een aantal bedrijven geen bouwland had.

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2018 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2018. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.5: Berekende gewasopbrengst van grasland en de geschatte opbrengst voor snijmaïs (ds, N, P en P_2O_5/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet die voldoen aan de criteria voor toepassing van de berekeningsmethode graslandopbrengst (zie Bijlage 2), voor de jaren 2006-2018, het gemiddelde over de jaren 2006-2017, de afwijking van 2018 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2006-2017 en de trend voor 2006-2018

Omschrijving	**'06**	**'07**	**'08**	**'09**	**'10**	**'11**	**'12**	**'13**	**'14**	**'15**	**'16**	**'17**	**'18**	**2006-2017**	**Afwijking**	**Trend**
Geschatte opbrengst snijmaïs																
Aantal bedrijven	173	168	169	181	179	176	177	187	177	185	197	184	183	179		
ton droge stof/ha	15,2	15,5	16,1	16,7	16,4	17,0	17,2	16,3	17,9	17,5	16,8	18,6	16,4	16,8	-	+
kg N/ha	189	181	189	193	193	200	181	183	193	191	176	201	185	189	≈	≈
kg P/ha	30	30	31	31	31	32	32	30	35	32	32	32	29	32	-	+
kg P_2O_5 /ha	69	69	70	72	71	74	73	68	81	72	74	74	67	72	-	+
Berekende opbrengst grasland																
Aantal bedrijven	234	233	225	230	241	235	238	247	236	242	253	240	236	238		
ton droge stof/ha	10,1	10,2	9,9	10,0	9,6	10,5	10,4	9,8	11,2	10,6	11,0	10,0	8,1	10,3	-	-
kg N/ha	280	274	276	260	251	264	253	267	302	269	275	292	247	272	-	≈
kg P/ha	35	40	39	35	35	37	38	35	46	37	38	37	27	38	-	-
kg P_2O_5/ha	79	92	90	80	80	86	88	80	105	85	88	84	62	86	-	-

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2018 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).
Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2018. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.6: Stikstofoverschot naar de bodem (kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de jaren 2006-2018, het gemiddelde over de jaren 2006-2017, de afwijking van 2018 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2006-2017 en de trend voor 2006-2018

Omschrijving	**'06**	**'07**	**'08**	**'09**	**'10**	**'11**	**'12**	**'13**	**'14**	**'15**	**'16**	**'17**	**'18**	**2006-2017**	**Afwijking**	**Trend**
Aantal bedrijven	277	284	283	275	287	278	281	278	275	277	290	280	275	280		
Aanvoer (kunst)mest, voer, dieren en overige producten	328	338	321	325	363	332	318	338	344	370	390	368	368	345	≈	+
Afvoer melk, dieren, voer, mest en overige producten	140	157	150	146	177	160	143	149	190	197	214	209	176	169	+	+
Depositie, mineralisatie en N-binding	66	66	65	64	55	61	59	56	59	56	56	55	52	60	-	-
Gasvormige emissie uit stal en opslag, bij beweiding en toediening	58	64	61	62	63	60	56	58	59	58	61	61	58	60	-	-
Overschot naar de bodem gemiddeld	195	184	177	181	178	174	178	187	154	171	170	153	187	175	+	-
25%-kwartiel[1]	134	123	126	132	129	126	129	141	103	122	117	110	136	124		
75%-kwartiel[2]	243	242	218	218	218	211	215	222	196	211	212	200	232	217		

[1]Bovengrens van de 25% bedrijven met het laagste overschot op de bodembalans.
[2]Ondergrens van de 25% bedrijven met het hoogste overschot op de bodembalans.
Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2018 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).
Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2018. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.7: Stikstofoverschot naar de bodem (kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de jaren 2006-2018, het gemiddelde over de jaren 2006-2076, de afwijking van 2018 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2006-2017, en de trend voor 2006-2018

Regio	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	2006-2017	Afwijking	Trend
Zand_250 (n = 45-56)	160	169	164	171	153	165	164	171	132	150	150	150	148	158	≈	-
Zand_230 (n = 86-110)	193	172	159	156	168	154	161	171	133	158	152	132	181	159	+	-
Löss (n = 15-20)	136	139	142	129	154	147	152	150	122	171	176	151	176	147	≈	+
Klei (n = 53-71)	192	180	187	195	170	167	168	181	154	162	175	151	181	173	≈	-
Veen (n = 47-60)	260	240	221	236	244	233	240	244	214	220	214	195	239	230	≈	-
Alle bedrijven (n = 275-290)	195	184	177	181	178	174	178	187	154	171	170	153	187	175	+	-

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2018 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).
Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2018. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.8: Fosfaatoverschot naar de bodem (kg P_2O_5/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de jaren 2006-2018, het gemiddelde over de jaren 2006-2016, de afwijking van 2017 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2006-2017, en de trend voor 2006-2018

Omschrijving	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	2006-2017	Afwijking	Trend
Aantal bedrijven	277	284	283	275	287	278	281	278	275	277	290	280	275	280		
Aanvoer (kunst)mest, voer, dieren en overige producten	87	83	80	78	92	79	69	78	77	86	89	81	87	82	≈	-
Afvoer melk, dieren, voer, mest en overige producten	60	71	65	63	78	68	62	62	84	83	89	82	71	72	-	+
Overschot bodembalans gemiddeld	27	13	15	15	14	10	7	16	-8	3	0	-1	17	9	+	-
25%-kwartiel[1]	11	-2	2	1	1	-2	-3	5	-24	-11	-15	-14	6	-4		
75%-kwartiel[2]	39	28	27	27	27	23	21	28	9	18	12	14	27	23		

[1] Bovengrens van de 25% bedrijven met het laagste overschot op de bodembalans.
[2] Ondergrens van de 25% bedrijven met het hoogste overschot op de bodembalans.
Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2018 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).
Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2018. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.9: Gemiddelde nutriëntenconcentraties (mg/l)# in het water dat uitspoelt uit de wortelzone op bedrijven in het derogatiemeetnet in 2007-2019, gemiddeld over 2007-2018, en de afwijking van 2019 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2007-2018, en de trend voor 2007-2019*

		'07	**'08**	**'09**	**'10**	**'11**	**'12**	**'13**	**'14**	**'15**	**'16**	**'17**	**'18**	**'19**	**2007-2018**	**Afwijking**	**Trend**
Zand	Aantal	51	50	52	52	52	53	53	48	43	45	45	47	48			
250	Nitraat	41	29	24	25	28	22	24	23	24	22	16	17	22	25	≈	-
	Fosfor[1](P)	0,07	0,07	0,07	0,12	0,14	0,12	0,16	0,19	0,21	0,22	0,22	0,17	0,21	0,14	≈	≈
	Stikstof (N)	12	9,9	8,4	8,8	9,5	8,6	8,6	8,6	8,9	8,6	7,2	7,2	8,5	8,9	≈	-
Zand	Aantal	92	92	90	91	90	94	101	105	109	112	114	108	108			
230	Nitraat	70	55	51	62	47	43	46	51	45	37	32	41	49	48	+	-
	Fosfor (P)	0,10	0,09	0,10	0,09	0,11	0,11	0,09	0,12	0,12	0,11	0,12	0,14	0,10	0,11	-	≈
	Stikstof (N)	19	15	14	16	14	13	13	14	13	11	9,7	12	13	14	≈	-
Löss-	Aantal	18	18	20	18	19	19	20	18	18	19	19	20				
regio[2]	Nitraat	71	52	50	50	56	54	56	51	42	34	37	65		52	+	-
	Fosfor[1](P)	<dt	<dt	<dt	<dt	**	<dt	<dt	<dt	<dt	**	**	<dt		<dt	≈	≈
	Stikstof N)	18	13	12	12	14	14	13	12	9,9	8,4	8,8	15		12	+	-
Klei-	Aantal	61	63	64	64	64	60	65	60	60	60	60	57	56			
regio	Nitraat	26	16	15	19	13	11	11	15	22	13	16	14	42	16	+	≈
	Fosfor (P)	0,36	0,41	0,33	0,25	0,29	0,36	0,26	0,28	0,25	0,29	0,25	0,25	0,33	0,30	≈	-
	Stikstof (N)	9,1	6,2	5,5	6,3	5,2	4,8	4,5	5,4	6,6	4,9	5,4	5,1	11	5,8	+	≈
Veen-	Aantal	49	49	48	48	49	51	57	57	58	59	58	55	58			
regio	Nitraat	15	6,0	6,3	13	6,9	4,3	6,3	9,4	13	6,7	6,3	6,8	15	8,3	+	≈
	Fosfor (P)	0,51	0,40	0,33	0,44	0,38	0,42	0,43	0,30	0,35	0,30	0,37	0,33	0,36	0,38	≈	-
	Stikstof (N)	11	9,7	8,2	11	9,4	8,0	8,3	9,3	10	8,4	8,5	8,4	10	9,1	≈	≈

*Concentraties wijken af van jaarlijks definitief gerapporteerde cijfers (zie paragraaf 2.4.2 voor berekening).
#Bij het middelen van concentraties is in deze rapportage anders omgegaan met de detectiegrenzen dan voorheen, daarom kunnen historische cijfers iets afwijken van voorgaande rapportages. **Fosforgegevens zijn dat jaar afgekeurd
[1] Indien de gemiddelde P-concentratie kleiner is dan de detectiegrens van 0,062 mg/l, wordt <dt gegeven. [2] Gegevens voor 2019 zijn nog niet beschikbaar.
Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2019 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ≈: geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).
Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2007-2019. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.10: Gemiddelde nutriëntenconcentraties (mg/l)[#] in het slootwater[1] op bedrijven in het derogatiemeetnet in 2007-2019, gemiddeld over 2007-2018 en de afwijking van 2019 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2007-2018, en de trend voor 2007-2019*

		'07	**'08**	**'09**	**'10**	**'11**	**'12**	**'13**	**'14**	**'15**	**'16**	**'17**	**'18**	**'19**	**2007-2018**	**Afwijking**	**Trend**
Zand	Aantal	11	11	12	13	14	13	12	11	10	10	12	12	11			
250	Nitraat	22	15	13	19	14	11	9,2	20	24	13	18	12	32	16	+	≈
	Fosfor (P)	0,29	0,24	0,46	0,17	0,13	0,18	0,16	0,18	0,21	0,25	0,17	0,20	0,15	0,22	≈	≈
	Stikstof (N)	7,1	5,8	5,9	6,7	5,4	4,8	4,5	7,0	8,0	5,6	6,7	5,3	10	6,1	+	≈
Zand	Aantal	21	22	22	21	21	22	23	19	20	19	22	22	21			
230	Nitraat	41	42	34	38	32	24	26	28	26	25	28	33	68	31	+	≈
	Fosfor (P)	0,10	0,09	0,09	0,12	0,09	0,09	0,13	0,10	0,15	0,16	0,10	0,18	0,10	0,12	≈	≈
	Stikstof (N)	11	11	9,4	11	9,2	7,7	8,1	8,7	8,3	8,1	8,5	10	17	9,3	+	≈
Klei-	Aantal	60	59	63	63	63	59	64	59	59	59	59	56	55			
regio	Nitraat	12	8,8	6,9	9,7	6,2	5,3	4,4	6,0	10	6,8	9,1	7,3	22	7,8	+	+
	Fosfor (P)	0,33	0,36	0,36	0,23	0,27	0,26	0,27	0,27	0,22	0,29	0,24	0,26	0,15	0,28	-	≈
	Stikstof (N)	4,3	4,0	3,7	4,1	3,5	3,1	3,4	3,4	4,2	3,6	4,0	3,6	6,4	3,8	+	+
Veen	Aantal	49	48	47	47	48	50	56	56	57	59	57	57	57			
regio	Nitraat	5,9	4,2	3,5	3,6	3,7	2,9	2,5	3,5	6,5	3,5	3,6	4,1	12	4,0	+	+
	Fosfor (P)	0,22	0,14	0,16	0,15	0,16	0,16	0,20	0,19	0,20	0,21	0,17	0,20	0,13	0,18	-	-
	Stikstof (N)	3,7	4,2	4,3	4,1	4,6	4,0	4,1	4,3	5,2	4,3	4,3	4,6	5,6	4,3	+	+

[*]Concentraties wijken af van jaarlijks definitief gerapporteerde cijfers (voor berekening zie paragraaf 2.4.2).
[#]Bij het middelen van concentraties is in deze rapportage anders omgegaan met de detectiegrenzen dan voorheen, daarom kunnen historische cijfers iets afwijken van voorgaande rapportages.
[1] In de Lössregio zijn geen LMM-bedrijven met sloten.
Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2019 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ≈: geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).
Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2007-2019. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.11: Gemiddelde nitraatconcentratie (mg/l), gemeten en gestandaardiseerd voor weersomstandigheden en variatie in steekproefpopulatie in het uitspoelende water op bedrijven in het derogatiemeetnet in Zand 250; tevens zijn de gemiddelde relatieve grondwateraanvulling, de grondwaterstand, de percentages moerige en droge gronden, de gemiddelde maand van bemonstering en de verschillen tussen de jaren in gestandaardiseerde concentraties weergegeven.

Zand 250

Jaar	Aantal bedrijven	Relatieve grondwater aanvulling	Grondwater-stand (cm-mv)	Moerige gronden (%)	Droge gronden (%)	Gemiddelde maand van bemonstering[1]	Nitraat		Verschil[2]
							gemeten	standaard	
2007	52	1,2	143	33	7	9,0	41	37	C
2008	51	1,0	144	34	5	9,7	29	30	BC
2009	54	1,0	165	33	6	9,2	24	23	AB
2010	54	1,4	158	33	6	9,7	25	23	AB
2011	54	1,5	151	34	4	8,5	28	25	AB
2012	53	1,2	145	34	4	8,5	22	20	A
2013	53	1,1	152	33	4	8,4	24	23	AB
2014	48	1,2	147	34	4	8,7	23	24	AB
2015	43	1,2	153	34	2	8,3	24	25	AB
2016	45	0,8	151	36	3	8,5	22	26	ABC
2017	45	1,2	177	36	3	9,1	16	18	A
2018	47	1,1	176	37	3	8,7	17	20	A
2019	44	1,6	193	40	3	8,2	22	24	AB

[1] 8 = Augustus

[2] Gemiddelde gestandaardiseerde nitraatconcentraties met dezelfde letters verschillen niet duidelijk van elkaar.

Tabel B4.12: Gemiddelde nitraatconcentratie (mg/l), gemeten en gestandaardiseerd voor weersomstandigheden en variatie in steekproefpopulatie in het uitspoelende water op bedrijven in het derogatiemeetnet in Zand 230; tevens zijn de gemiddelde relatieve grondwateraanvulling, de grondwaterstand, de percentages moerige en droge gronden, de gemiddelde maand van bemonstering en de verschillen tussen de jaren in gestandaardiseerde concentraties weergegeven.

Zand 230

Jaar	Aantal bedrijven	Relatieve grondwater aanvulling	Grondwater-stand (cm-mv)	Moerige gronden (%)	Droge gronden (%)	Maand van bemonstering[1]	Nitraat		Verschil[2]
							gemeten	standaard	
2007	96	1,4	126	8	12	9,4	70	75	F
2008	96	1,2	139	8	12	8,6	55	64	E
2009	94	1,4	151	8	12	8,7	51	50	CD
2010	95	1,8	134	8	11	8,7	62	56	DE
2011	95	1,7	137	8	12	8,5	47	46	BC
2012	94	1,4	140	8	12	8,5	43	43	BC
2013	101	1,5	148	7	14	8,8	46	43	BC
2014	105	1,5	138	7	14	8,7	51	48	CD
2015	109	1,4	133	8	14	8,7	45	46	BC
2016	112	1,1	126	9	13	9,0	37	43	BC
2017	114	1,4	169	8	14	9,2	32	32	A
2018	108	1,5	175	8	14	8,8	41	40	B
2019	96	2,1	184	9	13	8,5	49	42	BC

[1] 8 = Augustus.
[2] Gemiddelde gestandaardiseerde nitraatconcentraties met dezelfde letters verschillen niet duidelijk van elkaar.

Tabel B4.13: Gemiddelde nitraatconcentratie[*] (mg/l), gemeten en gestandaardiseerd voor weersomstandigheden en variatie in steekproefpopulatie in het uitspoelende water op bedrijven in het derogatiemeetnet in de Kleiregio; tevens zijn de gemiddelde relatieve grondwateraanvulling, de grondwaterstand, het debiet van de drains, de gemiddelde maand van bemonstering en de verschillen tussen de jaren in gestandaardiseerde concentraties weergegeven.

Kleiregio

Jaar	Aantal bedrijven	Relatieve grondwater aanvulling	Grondwater-stand (cm-mv)	Debiet drains (l/min)	Maand van bemonstering[1]	Nitraat		Verschil[2]
						gemeten	standaard	
2007	61	1,3	91	0,91	5,8	26	25	F
2008	63	1,0	97	0,78	5,3	16	22	EF
2009	64	1,1	86	0,80	5,0	15	17	BCD
2010	64	1,6	78	0,66	5,9	19	19	DE
2011	64	1,5	88	0,74	4,5	13	16	BC
2012	60	1,4	113	0,75	4,9	11	15	AB
2013	65	1,2	98	0,82	4,5	11	13	A
2014	60	1,3	117	0,91	4,4	14	15	AB
2015	60	1,3	105	0,86	5,1	22	19	CDE
2016	60	1,2	100	1,0	4,7	13	15	AB
2017	60	1,3	118	0,74	5,4	16	16	ABC
2018	56	1,3	140	0,78	4,6	14	15	ABC
2019	54	1,8	161	0,67	5,7	42	27	F

[1] 4 = December

[2] Gemiddelde gestandaardiseerde nitraatconcentraties met dezelfde letters verschillen niet duidelijk van elkaar.

Bijlage 5 Vergelijking van door RVO.nl en door LMM berekend mestgebruik op derogatiebedrijven

B5.1 Inleiding

Sinds 2006 rapporteert zowel de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl), voorheen Dienst Regelingen (DR), als het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) het berekende mestgebruik op landbouwbedrijven met derogatie. Omdat de berekende gegevens in het verleden soms aanzienlijk van elkaar afweken, analyseert Wageningen Economic Research deze verschillen sinds 2010 op verzoek van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit.

Een belangrijke verklaring voor de berekende verschillen tussen het LMM en RVO.nl is het verschil in het doel waarvoor het berekende mestgebruik op derogatiebedrijven wordt gebruikt. De berekeningen in het LMM zijn erop gericht om met behulp van zo veel mogelijk bedrijfsspecifieke informatie de mestgift zo nauwkeurig mogelijk te berekenen. Het berekende mestgebruik van RVO.nl dient een ander doel, namelijk het detecteren van potentiële overtreders.
Daarnaast zijn er verschillen in de populatie. Het LMM is een steekproef uit de Landbouwtelling waarbij zeer kleine bedrijven worden uitgesloten. De RVO.nl-gegevens hebben betrekking op alle bedrijven in de Landbouwtelling met een derogatieaanvraag.

In deze bijlage wordt het berekende mestgebruik op basis van het LMM zoals gerapporteerd in dit rapport vergeleken met het door RVO.nl berekende mestgebruik (zie Tabel B5.1). De geconstateerde verschillen worden toegelicht.

Tabel B5.1: mestgebruik (kg/ha) op bedrijven met derogatie volgens RVO.nl en op bedrijven in het derogatiemmeetnet van het LMM, en de verschillen tussen deze bronnen over het jaar 2018 voor zowel stikstof als fosfaat (kg/ha en %)

	LMM	**RVO**	**Verschil LMM t.o.v. RVO (basis)**	
Post	**(kg/ha)**	**(kg/ha)**	**(kg/ha)**	**(%)**
Stikstof				
dierlijke mest	244	235	8,4	4
kunstmest	116	107	8	8
overige meststoffen	0	3	-3	-95
Totaal	360	346	14	4
Fosfaat				
dierlijke mest	74	82	-7	-9
kunstmest	0	0	0	0
overige meststoffen	0	1	-1	-73
Totaal	75	83	-8	-10

Bron: bewerkingen op gegevens Rijksdienst voor Ondernemend Nederland en BIN van Wageningen Economic Research

B5.2 Aanpak

In het LMM worden alleen die bedrijven in de populatie meegenomen die voldoen aan de volgende eisen:

- De bemestingen met kunstmest, dierlijke mest en overige organische mest moeten afzonderlijk, zowel voor stikstof als voor fosfaat, binnen grenzen van waarschijnlijkheid vallen voor het LMM. Dat geldt ook voor de totale bemesting (kunstmest + dierlijke mest + overige organische mest). De betreffende eisen zijn vermeld in Bijlage 2 (Tabel B2.1).
- De boekhouding voor het betreffende jaar moet uitgewerkt kunnen worden (in 2018 lukte dat voor 5 bedrijven niet).
- Bedrijven mogen geen vergistingsinstallatie hebben.
- Bedrijven moeten de derogatie uiteindelijk ook gebruiken in het betreffende jaar (in 2018 deden 4 bedrijven in het derogatiemeetnet dat niet).

Door deze eisen daalt het aantal bruikbare LMM-bedrijven voor de derogatiemonitoring in 2018 van 300 naar 275.

Om de vergelijking met de RVO-gegevens te kunnen maken, is voor deze 275 LMM-bedrijven ook het mestgebruik op basis van hun RVO-gegevens berekend. Daarvoor zijn 291 BRS-nummers aan de 275 LMM-bedrijven gekoppeld omdat sommige LMM-bedrijven twee BRS-nummers hebben (onder andere door in- of uittreden van vennoten gedurende het jaar): in die gevallen zijn de gegevens van de twee BRS-nummers samengevoegd. Daarbij blijken 22 LMM-bedrijven met 25 BRS-nummers buiten de waarschijnlijkheidsgrenzen (Bijlage 2) te vallen op basis van hun RVO-gegevens. Uiteindelijk is voor 253 LMM-bedrijven, met 266 BRS-nummers, de vergelijking met de RVO.nl-data gemaakt

De volgende databronnen zijn gebruikt voor de vergelijking tussen de RVO- en de LMM-cijfers die alle het jaar 2018 betreffen:

- Het Bedrijveninformatienet (BIN) van Wageningen Economic Research: het gaat dan om de 300 bedrijven die in 2018 in aanmerking kwamen voor de derogatiemonitoring (DM). In beginsel bekijken we de bemestingsgegevens, maar indien nodig gebruiken we ook andere gegevens uit het BIN van deze bedrijven. Deze bedrijven maken ook allemaal deel uit van het LMM en worden hierna aangeduid als LMM-bedrijven en hun gegevens als LMM-gegevens;
- Gegevens van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: deze hebben betrekking op 17.672 BRS-nummers waarop derogatie is aangevraagd in 2018. Daarnaast zijn 39 BRS-nummers toegevoegd die bij de 275 bruikbare LMM-bedrijven voorkomen, maar niet bij de 17.692 BRS-nummers;
- Gegevens uit de Landbouwtelling 2018 van de 17.931 BRS-nummers. Bij 380 BRS-nummers bleek geen nummer in de Landbouwtelling 2018 te vinden, zodat 17.351 BRS-nummers resteren met landbouwtellinggegevens.

B5.3 Analyse van verschillen

B5.3.1 Gebruik stikstof uit dierlijke mest

De berekende hoeveelheid gebruikte stikstof uit dierlijke mest is 8,4 kg per hectare hoger in het LMM dan op basis van RVO.nl-gegevens (Tabel B5.1). Tabel B5.2 vat de oorzaken van deze verschillen samen.

Een belangrijk verschil komt voort uit het verschil in populaties. Als de door RVO.nl gehanteerde populatie vergelijkbaar wordt gemaakt met die van het LMM, dan zou het door RVO.nl berekende stikstofgebruik uit dierlijke mest met 8,9 kg (B in Tabel B5.2) stijgen, van (afgerond) 235 tot 244 kg stikstof per hectare. Hiertoe zijn in de RVO-data conform de LMM-populatie de bedrijven kleiner dan 10 hectare en/of 25.000 SO uitgesloten. Daarnaast zijn ook dezelfde waarschijnlijkheidsgrenzen voor de omvang van de mestgiften aangehouden als in het LMM (zie Bijlage 2, Tabel B2.1). Door het vergelijkbaar maken van de populatie verandert het verschil tussen LMM en RVO.nl van 8,4 kg stikstof per hectare (A in Tabel B5.2) naar -0,5 kg stikstof per hectare (A- B in Tabel B5.2).

Het resterende verschil van -0,5 kg stikstof per hectare (A-B in Tabel B5.2) komt voor rekening van de volgende punten aangeduid met a t/m i):

a. De 253 LMM-waarnemingen kunnen worden beschouwd als een steekproef uit de veel grotere RVO-populatie >= 10 hectare en >= 25.000 SO en vallend binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen van het LMM (de steekproefpopulatie). Wanneer het mestgebruik op deze 253 bedrijven wordt berekend op basis van RVO-gegevens, wijkt dat 2,1 kg stikstof per hectare af van deze veel grotere RVO-populatie. Dit kan beschouwd worden als een steekproefverschil.
b. De 253 LMM-waarnemingen hebben bij het LMM circa 1,03 ha meer cultuurgrond in gebruik dan in de registraties bij de RVO. Wanneer de RVO-resultaten worden omgerekend naar de oppervlakte cultuurgrond bij het LMM, dan is dat een verschil van -4,1 kg stikstof per hectare.
c. en d. Daarnaast worden bij het LMM soms andere voorraden en aan- en afvoer geregistreerd dan bij de RVO. Deelnemers aan het BIN wordt gevraagd de feitelijke situatie op te geven, deze kan afwijken van wat er bij de RVO geregistreerd wordt. Netto is het effect hiervan in 2018 dat de berekende mestgift in het LMM 1,1 kg stikstof per lager is dan bij de RVO.
e. Het resterende verschil (2,6 kg stikstof per hectare; e t/m i) wordt veroorzaakt door verschillen in de berekeningsmethodiek van de excretie. Bij het LMM wordt bij 58 procent van de bedrijven BEX toegepast. Dit zorgt voor een lager dierlijk mestgebruik in het LMM ten opzichte van de RVO van 1,7 kg stikstof per hectare. BEX wordt in het LMM toegepast voor alle bedrijven die zelf aangeven BEX toe te passen en waarvoor de gegevens voldoende betrouwbaar beschikbaar zijn.
f. De forfaitaire excretie in het LMM wordt nauwkeuriger vastgesteld dan bij de RVO. Hier liggen verschillende oorzaken aan ten grondslag. Bij melkkoeien blijkt de RVO soms de excretie

niet te kunnen berekenen door het ontbreken van melkleveranties of ureumgehalten.

g. Verder wordt in het LMM bij het vaststellen van het forfait rekening gehouden met het stalsysteem, terwijl bij de RVO het stalsysteem niet bekend is en daarom bij jongvee gekozen wordt voor het lagere forfait van vaste mest.
h. Daarnaast wordt excretie van hobbydieren door de RVO niet gezien als excretie, maar als overige organische mest.
i. Ook zijn er verschillen in de manier waarop de excretie van hokdieren wordt berekend, onder andere door andere begin- en eindvoorraden.

Tabel B5.2: opbouw van het verschil in gebruik van stikstof uit dierlijke mest op bedrijven met derogatie volgens RVO.nl en het LMM voor het jaar 2018

Post	**Stikstof kg N/ha**
Verschil LMM en RVO (basis) (A)	8,4
Verschil als gevolg van ongelijke populaties (B)	8,9
Verschil bij vergelijkbare populatie (A-B)	-0,5
Het verschil tussen (A-B) is veroorzaakt door:	
a. RVO-populatie >= 10 ha, >= 25.000 SO en binnen LMM-waarschijnlijkheidsgrenzen versus LMM-derogatiebedrijven met RVO-gegevens	2,1
b. Verschil in ha cultuurgrond	-4,1
c. Voorraden	0,9
d. Aan- en afvoer	-2,0
e. Gebruik BEX* in LMM	-1,7
f. Forfaitaire excretie melkkoeien	-0,6
g. Forfaitaire excretie overig rundvee	3,1
h. Forfaitaire excretie overige graasdieren	0,5
i. Forfaitaire excretie staldieren	1,3

Bron: bewerkingen op gegevens Rijksdienst voor Ondernemend Nederland en BIN van Wageningen Economic Research.
* BEX staat voor bedrijfsspecifieke excretie (Dienst Regelingen, 2010).

B5.3.2 Stikstof uit kunstmest en overige organische meststoffen

De geconstateerde verschillen in gebruik van stikstof uit kunstmest en overige organische meststoffen zijn beperkt in vergelijking met die bij stikstof uit dierlijke mest, en kunnen grotendeels worden verklaard doordat:

- de uitgesloten bedrijven (steekproef- en waarschijnlijkheidsgrenzen) een lager gebruik aan kunstmest hebben: in tabel B5.1 zitten in de RVO-cijfers nog bedrijven met minder dan 10 ha of minder dan 25.000 SO;
- de excretie van hobbydieren bij RVO bij overige organische mest is gerekend.

B5.3.3 Fosfaat uit dierlijke mest, kunstmest en overige organische mest

De verhouding tussen stikstof en fosfaat in dierlijke mest van rundvee is tamelijk constant. Dat geldt ook voor overige organische mest. De

verschillen in Tabel B5.1 bij fosfaat uit dierlijke mest en overige organische mest hebben dan ook dezelfde oorzaken als bij stikstof. Bij fosfaat uit kunstmest is er geen verschil in absolute kg in Tabel B5.1. Het gebruik is ook zeer gering: 0.2 kg fosfaat/ha. Bedrijven met derogatie mogen geen fosfaat uit kunstmest gebruiken. LMM-bedrijven met meerdere BRS-nummers zullen minimaal 1 BRS-nummer met derogatie hebben en bij het andere BRS-nummer/de overige BRS-nummers eventueel geen derogatie: op die laatste nummers mag dan, bij geen derogatie, wel fosfaat via kunstmest worden gebruikt.

B5.4 Conclusie

De geconstateerde verschillen geven geen aanleiding om de rekenwijze in het LMM aan te passen. Dat geldt voor zowel stikstof als fosfaat.

Literatuur

Dienst Regelingen (2010). Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee versie vanaf januari 2010. Assen, DR-loket, Dienst Regelingen van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

DR en NVWA (2011). Resultaten van controles op en kengetallen van landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie alsmede kengetallen van de Nederlandse veehouderij. Ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M), ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I), Dienst Regelingen van het ministerie van EL&I en Nederlandse Voedsel- en Waren Autoriteit van het ministerie van EL&I, Den Haag.

**S. Lukács | P.W. Blokland | R. van Duijnen | D. Fraters |
G.J. Doornewaard | C.H.G. Daatselaar**

RIVM-rapport 2020-0096

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

juni 2020

012218

De zorg voor morgen begint vandaag