



# OVERBENUTTING VAN DE PLAATSINGSRUIMTE VAN DIERLIJKE MEST IN HET ZUIDELIJK VEEHOUDERIJGEBIED

Analyse van onzekerheden en mogelijke gevolgen  
voor de nitraatconcentratie in het bovenste grondwa-  
ter

## **Notitie**

**Sietske van der Sluis**

**juni 2017**

PBL

## **Colofon**

### **Overbenutting van de plaatsingsruimte van dierlijke mest in het Zuidelijk Veehouderijgebied. Analyse van onzekerheden en mogelijke gevolgen voor de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater**

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2017

PBL-publicatienummer: 2776

## **Contact**

sietske.vandersluis@pbl.nl

## **Auteur**

Sietske van der Sluis

## **Met medewerking van**

C. van Bruggen (CBS), H. Luesink (Wageningen Economic Research), J. Schröder (Wageningen Plant Research), H. Verkerk (Cumela), A. Bleeker, H. Van Grinsven, S. Kruitwagen (PBL)

## **Redactie figuren**

Beeldredactie PBL, Jan van Dam

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Van der Sluis, S.M. (2017) Overbenutting van de plaatsingsruimte van dierlijke mest in het Zuidelijk Veehouderijgebied. Analyse van onzekerheden en mogelijke gevolgen voor de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater. Den Haag: PBL.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is vóór alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Aanleiding	4
1.2	Benuttingsgraad: definitie, berekening en onzekerheden	5
1.3	Onderzoekshypothese	8
<b>2</b>	<b>Analyse</b>	<b>9</b>
2.1	Inleiding	9
2.2	Gehanteerde rekenmethodiek	10
	2.2.1 Fosfaat	10
	2.2.2 Stikstof	10
2.3	Correcties van uitgangspunten, regionale correcties en onzekerheden	11
	2.3.1 Uitgangspunten	13
	2.3.2 Regionale correcties	15
	2.3.3 Onzekerheden	16
<b>3</b>	<b>Resultaten</b>	<b>19</b>
3.1	Resultaten van de analyse op de berekende overbenutting	19
3.2	Effect op de nitraatconcentratie	21
3.3	Discussie	22
3.4	Conclusies	22
	<b>Literatuur</b>	<b>24</b>
	<b>Bijlagen</b>	<b>25</b>
1	Stikstof/fosfaat verhouding van vleesvarkensmest	25
2	Berekening nitraatconcentraties	26

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Het CBS rapporteert jaarlijks in welke mate de wettelijke plaatsingsruimte voor dierlijke mest in de praktijk is benut (Statline.cbs.nl). Uit de CBS-cijfers blijkt dat gedurende meerdere jaren in een aantal landbouwgebieden, vooral in Zuid-Nederland, deze benutting van de plaatsingsruimte hoger dan 100 procent is geweest. Als de wettelijke plaatsingsruimte inderdaad is overschreden, dan zal de effectiviteit van het gevoerde meststoffenbeleid lager zijn dan vooraf is ingeschat. Dit zou dan ook één van de verklarende factoren kunnen zijn voor de gemeten overschrijding van het nitraatdoel van 50 milligram per liter voor het bovenste grondwater, zoals vastgelegd in de Europese Nitraatrichtlijn.

Een deel van de gerapporteerde overbenutting kan een indicatie zijn van mestfraude, ofwel de moedwillige bemesting boven de wettelijk vastgelegde gebruiksnormen. Per definitie is het lastig om de precieze omvang van fraude te identificeren, fraude is immers inherent verborgen. Om meer zicht te krijgen op de achterliggende factoren van de gerapporteerde overbenutting en de mogelijke bijdrage van mestfraude daarbij, ontrafelen we in deze achtergrondnotitie de manier waarop de overbenutting wordt berekend: welke uitgangspunten zijn gehanteerd, tot welke correcties leidt een nadere precisering van deze uitgangspunten en welke onzekerheden zitten er in de berekening van het CBS? Conform de wetenschappelijke traditie proberen we de hypothese te falsificeren dat de berekende overbenutting een gevolg is van mestfraude, ofwel we proberen te bewijzen dat er geen sprake is van mestfraude. Tot slot analyseren we welke doorwerking dit heeft in termen van het bereiken van het beleidsdoel voor de grondwaterkwaliteit.

De voorliggende analyse vormt de onderbouwing van de uitspraak in de samenvatting van het Syntheserapport Evaluatie Meststoffenwet dat een deel van de huidige overschrijding van het nitraatdoel in het Zuidelijk Zandgebied mogelijk een gevolg is van mestfraude. Eveneens is het de nadere onderbouwing van Hoofdstuk 7.3 (Doeltreffendheid) van het Syntheserapport Evaluatie Meststoffenwet 2016 (PBL 2017) en van paragraaf 7.3.6 van de Achtergronden bij het Syntheserapport (<http://themasites.pbl.nl/evaluatie-meststoffen-wet>: 7.3.6 Oorzaken en milieugevolgen overbenutting van wettelijke plaatsingsruimte dierlijke mest).

Waar we in deze analyse specifiek inzoomen op het Zuidelijk Veehouderijgebied en het effect van mogelijke fraude op de waterkwaliteit, zijn er in generieke zin diverse aanwijzingen voor mestfraude:

- (1) De constatering van de NVWA en RVO dat op circa 15 procent van de zogenoemde risicobedrijven een of meer gebruiksnormen worden overschreden (2014), dat 39 procent van de steekproeven laat zien dat mest-intermediairs de regels niet naleven en dat 10 tot 15 procent van de mesttransporten niet volgens de regels plaats vindt (in de periode 2013-2015);
- (2) De regelmatig geconstateerde niet plausibele hoge fosfaatgehalten in monsters van getransporteerde mest;
- (3) Het zogeheten Belevingsonderzoek waaruit blijkt dat boeren mestfraude als een probleem ervaren, met serieuze negatieve effecten voor het mestbeleid (De Lauwere et al. 2016);

(4) Uitspraken door sectorvertegenwoordigers in de landbouwmedia dat 30 tot 40 procent van de mest in zuidoost Nederland niet volgens de regels wordt verhandeld ('zwarte mest'; zie Nieuwe Oogst december 2013 en Boerderij januari 2014).

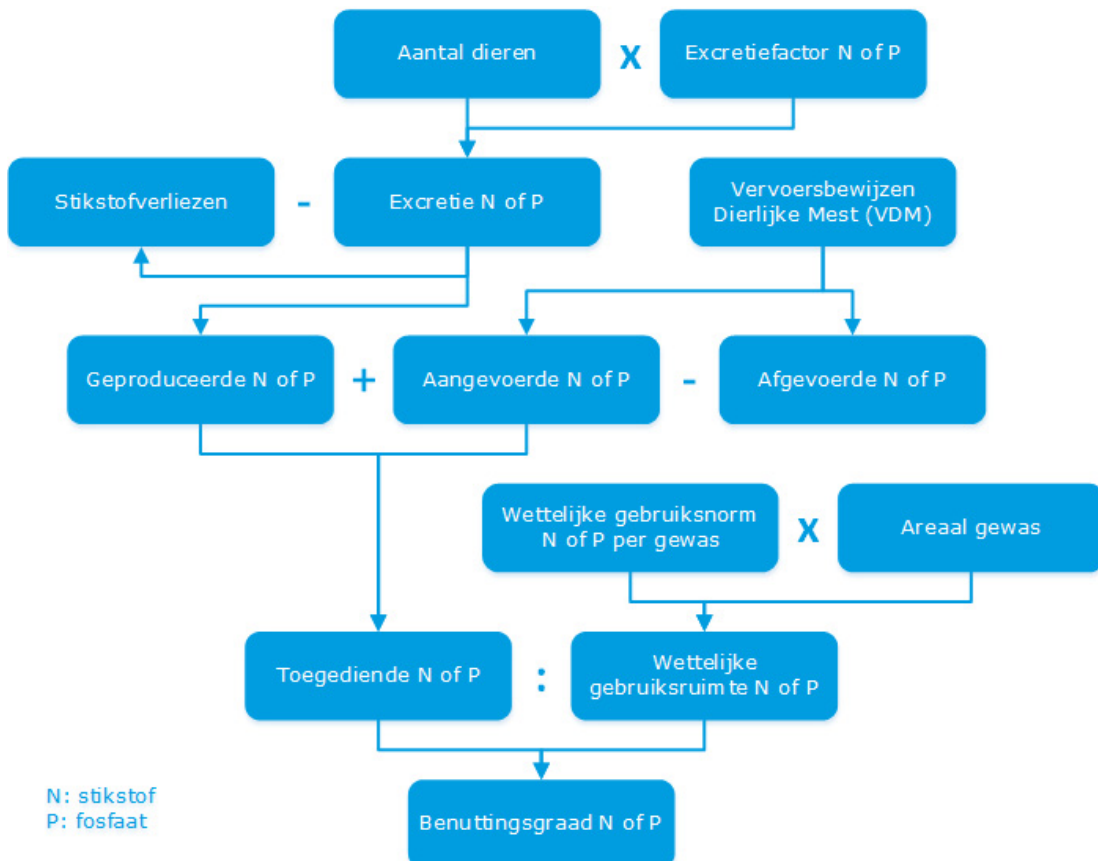
Deze aanwijzingen kwantificeren de omvang van de mestfraude niet en geven ook geen inzicht in de mogelijke gevolgen voor het bereik van het nitraatdoel; de omvang van fraude is per definitie niet te bepalen. Daarmee kunnen aanwijzing 1 en 4 en de daarin genoemde percentages niet vergeleken worden met de benuttingspercentages uit deze analyse. Wel vormen deze aanwijzingen een motief om de CBS-overbenuttingscijfers nader onder de loep te nemen en te onderzoeken wat de gevolgen zouden kunnen zijn voor het bereiken van het nitraatdoel.

## 1.2 Benuttingsgraad: definitie, berekening en onzekerheden

De benuttingsgraad van de wettelijke plaatsingsruimte voor stikstof en fosfaat in dierlijke mest is de verhouding tussen de toegediende stikstof en fosfaat in mest en de wettelijke toegestane gebruiksruimte voor die stoffen (Van Bruggen en Heijstraten 2004). Het CBS berekent de benuttingsgraad in twee stappen. Als eerste stap wordt het verschil tussen de productie van stikstof en fosfaat in mest en de toevoer en afvoer van die stoffen per gemeente berekend. Uit deze rekensom volgt de hoeveelheid stikstof en fosfaat in dierlijke mest die per gemeente achterblijft en zou zijn uitgereden. Als tweede stap wordt deze toegediende hoeveelheid stikstof en fosfaat vergeleken met de wettelijke gebruiksruimte van die stoffen voor diezelfde gemeente.

Figuur 1.1

### Berekeningswijze benuttingsgraad volgens CBS



De volledige berekening die CBS jaarlijks uitvoert wordt weergegeven in figuur 1.1. Zo berekent het CBS de productie van stikstof en fosfaat door per gemeente het aantal dieren per diercategorie uit de zogenoemde landbouwtelling te vermenigvuldigen met de stikstof- en fosfaatexcreties per dier (zie figuur 1.1). Deze excreties per dier zijn berekend en vastgesteld door de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM, CBS 2016). De WUM berekent elk jaar (voor het voorgaande jaar) de excreties per dier op basis van de hoeveelheid mineralen in voer en de opname daarvan in het dier (en in dierlijke producten als melk, vlees en eieren).

Voor stikstof corrigeert het CBS de WUM-excretie voor de gasvormige verliezen in stallen en mestopslagen. Hierdoor vermindert het stikstofgehalte in de mest. De resterende hoeveelheid stikstof wordt in de CBS-methodiek en in deze notitie de stikstofproductie genoemd. De gasvormige verliezen zijn bepaald met behulp van het zogenoemde NEMA-model (Vonk et al. 2016; Van Bruggen et al. 2015). Het CBS bepaalt de netto hoeveelheid stikstof en fosfaat in dierlijke mest die in een gebied wordt toegediend als de som van de geproduceerde hoeveelheid stikstof en fosfaat en het saldo van de aan- en afvoer van die stoffen. Dit saldo wordt bepaald op basis van de gegevens uit de wettelijk verplichte Vervoersbewijzen Dierlijke Mest (VDM's) (statline.cbs.nl). CBS sommeert deze gegevens voor alle diercategorieën, waarna de gebruikte hoeveelheid stikstof en fosfaat per gemeente wordt bepaald. Het vergelijken van deze hoeveelheid met de wettelijke gebruiksruimte voor stikstof en fosfaat in dezelfde gemeente geeft vervolgens de benuttingsgraad.

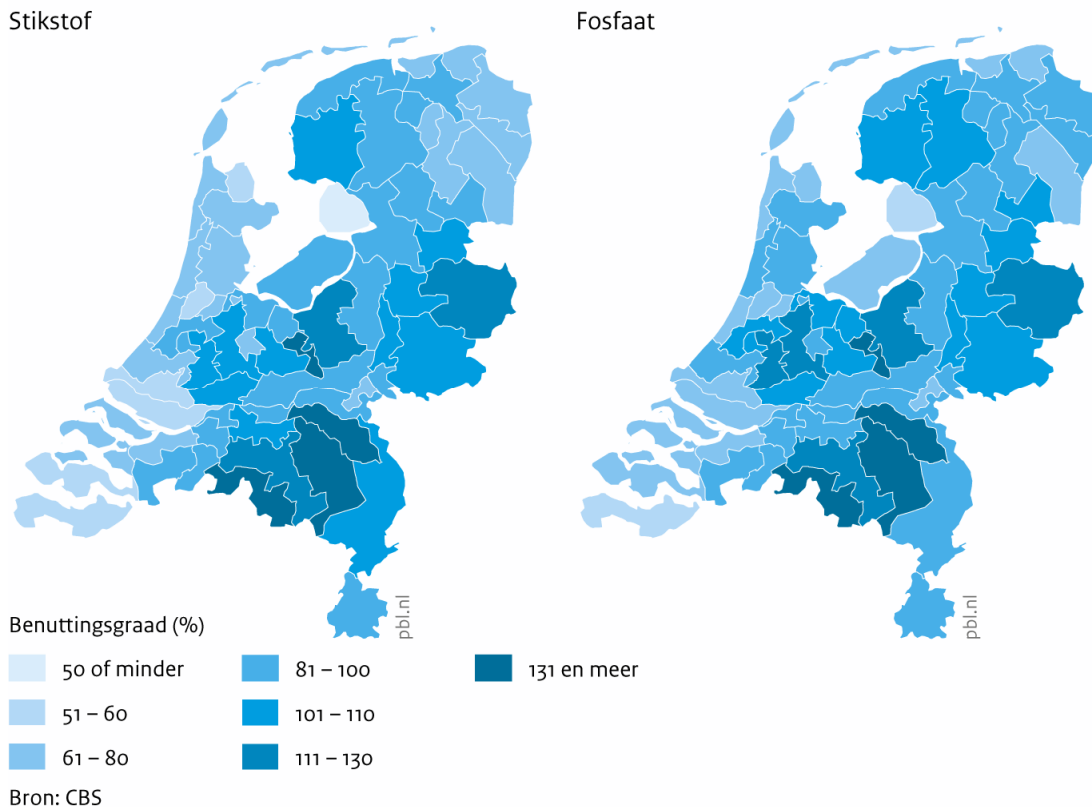
De gebruiksnorm is de maximale hoeveelheid stikstof dan wel fosfaat per hectare per gewassoort die volgens de regelgeving op landbouwgrond mag worden gebracht (zie RVO.nl voor een overzicht). Vermenigvuldigd met het areaal van alle gewassen geeft dit dan de gebruiksruimte.

Zoals hiervoor al werd aangegeven, berekent het CBS voor verschillende regio's een benuttingsgraad van boven de 100 procent (zie figuur 1.2). Dit zou kunnen duiden op een bemesting die groter is dan de plaatsingsruimte, ofwel overbenutting. Volgens Van Bruggen en Heijstraten (2004) is er bij de CBS berekening van de benuttingsgraad echter sprake van aanzienlijke onzekerheidsmarges wat betreft de gegevens die bij die berekening gebruikt worden. Deze onzekerheidsmarges onderzoeken en kwantificeren wij waar mogelijk in het volgende hoofdstuk.

Van Bruggen en Heijstraten (2004) noemen de volgende onzekerheden die bij de berekende benutting van de plaatsingsruimte een rol spelen:

- Dieraantallen: het CBS gebruikt cijfers voor dieraantallen uit de zogenoemde landbouwtelling (statline.cbs.nl). Deze telling vindt jaarlijks plaats op een bepaalde peildatum. Deze cijfers kunnen een overschatting geven van het werkelijke aantal dieren, omdat boeren dieren kunnen registreren terwijl ze op de peildatum een lege stal hebben. Landelijk gemiddeld wordt deze onzekerheid op maximaal 10 procent geschat (CBS 2012), maar deze zal, afhankelijk van de diercategorie, op regio- of gemeenteniveau hoger kunnen zijn (op landelijke schaal zullen ruimtelijke variaties meer uitmiddelen, waardoor onzekerheden vaak lager zullen uitvallen);
- Nevenvestigingen: het CBS rekent de mestproductie op een bedrijf toe aan de gemeente waarin de hoofdvestiging van dat bedrijf is gelegen. Het kan dus zijn dat er mest aan een gemeente wordt toegerekend die elders geproduceerd en ook aangewend wordt. In de Gecombineerde Opgave (GO – de landbouwtelling is hier onderdeel van) van 2015 zijn voor het eerst gegevens over nevenvestigingen geregistreerd;
- Stikstof- en fosfaatexcreties: de onzekerheden in de door het CBS gebruikte excretiegetallen per dier (WUM-excreties) bedragen, afhankelijk van de diercategorie, op nationaal niveau circa 10% (CBS 2012). Op een regionale schaal kan deze onzekerheid groter zijn. Ruimtelijke variaties in de stikstof- en fosfaatgehalten in bijvoorbeeld voer, opname van stikstof en fosfaat, zullen landelijk meer uitmiddelen, waardoor de onzekerheden op landelijke schaal kleiner zullen zijn dan op regionale schaal;

Figuur 1.2  
**Benutting plaatsingsruimte van stikstof en fosfaat in dierlijke mest, 2015**



- Verlies van stikstof naar de lucht (emissie) uit stallen en tijdens opslag van mest: een deel van de stikstofbestanddelen van mest vervluchtigen naar de lucht in de vorm van ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ), stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ) en stikstofgas ( $\text{N}_2$ ). Wanneer de omvang van deze vervluchtiging in werkelijkheid groter is dan ten behoeve van de CBS-berekening geschat, dan is minder stikstof beschikbaar voor toediening aan de bodem. De uiteindelijke benuttingsgraad zou dan lager zijn. De vervluchtiging is met diverse onzekerheden omgeven en is verschillend voor de verschillende stoffen (Vonk et al. 2016). De schatting van de ammoniakemissie uit stallen kent een onzekerheid van 20% (Ogink et al. 2014; Groenestein et al. 2014) en levert daarmee, uitgedrukt in een absolute hoeveelheid stikstof, de grootste bijdrage aan het verlies van stikstof naar de lucht. In vergelijking met deze bron, kent de ammoniakemissie uit de opslag van mest weliswaar een hogere onzekerheid, maar levert door de lagere emissie per bron een relatief kleine bijdrage aan het totale verlies. Dit geldt ook voor de overige stikstofemissies van  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_x$  en  $\text{N}_2$ . De vervluchtiging van deze stoffen heeft dus minder effect op de totale hoeveelheid stikstof die beschikbaar blijft voor toediening dan de ammoniakemissie uit de stal;
- Stikstof- en fosfaatafzet buiten de landbouw: Het CBS schat de aan- en afvoer van mest in op basis van de mesttransporten. Voor de inschatting wordt gebruik gemaakt van gemeten analyses van de mestsamenstelling van de transporten. Deze analysesresultaten zijn omgeven met verschillende onzekerheden, die te maken hebben met de bemonstering van de mest en de daaropvolgende bepaling van de stikstof- en fosfaatgehalten in deze mest. De omvang van de mesttransporten en het type mest is gebaseerd op de informatie uit de bij het transport behorende vervoersbewijzen. Daarnaast kan het voorkomen dat in 2015 mest afgevoerd is die in 2014 is geproduceerd. Evenzeer kan mest, geproduceerd in 2015, in de mestopslag achterblijven.

### 1.3 Onderzoekshypothese

Hoewel de CBS-analyse op basis van de WUM-methode voor sommige regio's op een forse overbenutting van de wettelijke gebruiksnormen duidt, betekent dit niet automatisch dat er ook daadwerkelijk sprake is van overbenutting. De door CBS berekende regionale overbenutting zou ook verklaard kunnen worden door een aantal onzekerheden en/of preciezere uitgangscijfers in het rekenwerk mee te nemen. Een aantal van deze onzekerheden en gegevensbronnen is in de vorige paragraaf al genoemd: dieraantallen, de excreties, gasvormige verliezen (alleen N) per dier en de aanwezigheid van nevenvestigingen. Daarnaast zijn er nog andere, die zich met name richten op de genoemde preciezere uitgangscijfers – zoals een overschatting van het aantal derogatiebedrijven en de manier waarop de gegevens aan elkaar gekoppeld worden.

De onderzoekshypothese is dat de door het CBS berekende overbenutting niet het gevolg is van mestfraude. In de voorliggende analyse ontrafelen en kwantificeren wij hiervoor de invloed van bovengenoemde uitgangspunten en onzekerheden op de benutting van stikstof en fosfaat. We berekenen daartoe eerst de gecorrigeerde overbenuttingswaarde, dat wil zeggen we nemen de invloed mee van de overschatting van het aantal derogatiebedrijven en van de manier waarop de gegevens aan elkaar gekoppeld worden. Vervolgens pellen we een reeks van onzekerheden af, om de onderkant van de onzekerheidsbandbreedte te kwantificeren. We proberen immers aan te tonen dat de door CBS berekende overbenutting verklaarbaar is en geen gevolg van een onrechtmatige omgang met mest. De keerzijde hiervan is dat, indien de berekende benuttingsgraden bij de onderkant van de onzekerheidsbandbreedte groter dan 100 procent zijn (er dus niet verklaarbare overbenutting is), dit wel een aanwijzing is voor feitelijke overschrijding van de wettelijke gebruiksnormen (mogelijk ten gevolge van mestfraude) die mogelijk milieukundig relevant is.

Naast het ontrafelen en kwantificeren van de onzekerheden, doen we ook een analyse van het effect van eventuele niet verklaarde overbenutting op de nitraatuitspoeling naar het bovenste grondwater in het Zuidelijk Zandgebied. Het werk in deze rapportage is uitgevoerd voor het jaar 2015 (tenzij anders vermeld).



# 2 Analyse

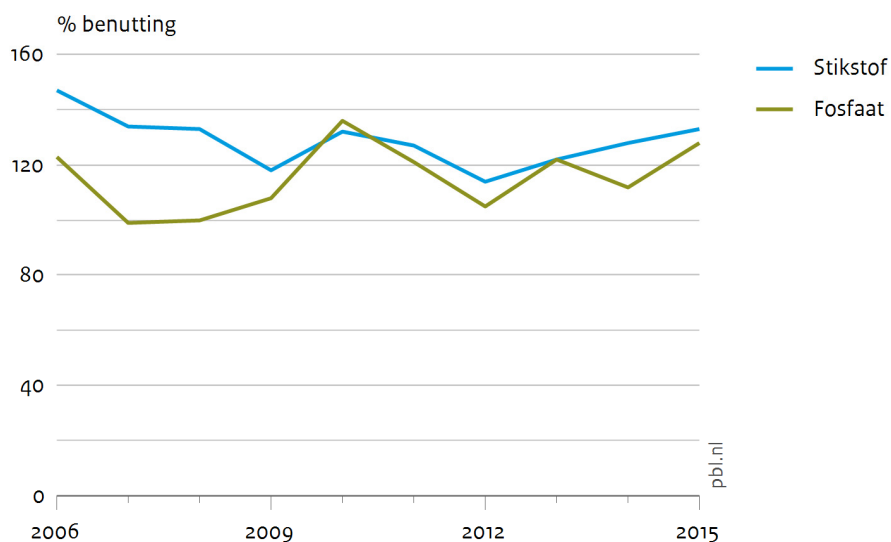
## 2.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk zijn verschillende uitgangspunten en onzekerheden benoemd die een rol spelen bij het berekenen van de benuttingsgraad. Zoals daar ook aangegeven, zijn we op zoek naar de onderkant van de totale onzekerheidsbandbreedte van de benuttingsgraad. De eerdergenoemde onzekerheden kunnen elkaar (deels) compenseren, waardoor de uiteindelijk totale onzekerheid in de berekende hoeveelheid toegediende mest altijd kleiner zal zijn dan de som van de onderliggende afzonderlijke onzekerheden. Door eenzijdig te corrigeren (we berekenen immers niet de bovenkant van de onzekerheidsbandbreedte) en daarnaast rekening te houden met deze elkaar opheffende onzekerheden berekenen we de ondergrens van de verklaarbare overbenutting.

Het deel van de overbenutting van de plaatsingsruimte dat niet verklaard kan worden op basis van de analyse van de onzekerheden, is een schatting van de ondergrens van de omvang van de bemesting boven de wettelijke normen. De analyse is uitgevoerd voor het Zuidelijk Veehouderijgebied, aangezien in dit gebied in de afgelopen jaren sprake is van een gerapporteerde overbenutting van de plaatsingsruimte voor stikstof en fosfaat (figuur 2.1). Voor het Zuidelijk Veehouderijgebied, dat een groot deel van Noord-Brabant en Limburg omvat, berekent het CBS voor het jaar 2015 een benuttingsgraad van 133 procent voor stikstof en 128 procent voor fosfaat. De vraag is nu, welke onzekerheden een rol spelen in de overbenutting van respectievelijk 33 procent en 28 procent voor stikstof en fosfaat. In de volgende paragrafen worden achtereenvolgens de hier gehanteerde berekening van de benuttingsgraad (daar waar die afwijkt van de CBS-methodiek) beschreven en de afzonderlijke onderdelen van de analyse van de onzekerheden besproken.

Figuur 2.1

### Benuttingsgraad voor stikstof en fosfaat in het Zuidelijk Veehouderijgebied



Bron: CBS

## 2.2 Gehanteerde rekenmethodiek

Als startpunt voor de hierna beschreven analyse is het nodig om een overzicht te hebben van de verschillende elementen die een rol spelen bij de berekening van de benuttingsgraad (zie ook paragraaf 1.2). Omdat de CBS-gegevens over de totale mesttoediening via Statline (statline.cbs.nl) alleen beschikbaar zijn per gemeente (of aggregaties daarvan), zijn voor de onderhavige analyse nieuwe berekeningen uitgevoerd per diercategorie. Dit is nodig om voor een aantal van de hierna beschreven stappen een koppeling te kunnen maken met excretiefactoren per diercategorie. Hierbij is zoveel mogelijk aangesloten bij de rekenwijze van het CBS, maar we maken gebruik van gedetailleerdere gegevens. Hieronder beschrijven we voor respectievelijk fosfaat en stikstof welke rekenmethodiek voor deze analyse is gehanteerd.

### 2.2.1 Fosfaat

De hier gehanteerde basisberekening van de hoeveelheid toegediende fosfaat uit dierlijke mest is gebaseerd op de methode van het NEMA-model (Vonk et al. 2016; Van Bruggen et al. 2015). Dit betekent dat de dieraantallen per diercategorie uit de landbouwtelling zijn vermenigvuldigd met fosfaatexcreties per dier, verdeeld over stal en weide. Net als bij de CBS-berekening zijn de gehanteerde excreties per dier de WUM-cijfers (WUM, CBS 2016). De totale excretie in de stal (per diercategorie) wordt vervolgens verminderd met de netto fosfaatafzet van dierlijke mest (per diercategorie) buiten de landbouw van het Zuidelijk Veehouderijgebied. De fosfaatafzet buiten de landbouw is afgeleid uit de zogenaamde Vervoersbewijzen Dierlijke Mest (VDM's), het bewijs dat nodig is om dierlijke mest te kunnen vervoeren. De balans van de totale excretie en de afzet buiten de landbouw opgeteld bij de hoeveelheid geproduceerde weidemest, geeft dan de hoeveelheid fosfaat die in het gebied op de bodem wordt gebracht.

Net als bij de CBS-berekening is er in deze berekeningen geen rekening gehouden met het gebruik van kunstmest ondanks dat de gebruiksnorm voor totaal fosfaat is. De berekende overbenutting van fosfaat is daarmee een onderschatting. Maar die onderschatting is beperkt omdat het nationale gebruik van fosfaatkunstmest relatief klein is ten opzichte van dierlijke mest (<10%).

### 2.2.2 Stikstof

Anders dan de CBS-methodiek voor stikstof, berekenen we de stikstofproductie in stalmest (de stikstofexcretie in de stal, na aftrek van de gasvormige verliezen) in deze notitie door de bovengenoemde fosfaatexcretie te vermenigvuldigen met de verhouding tussen stikstof en fosfaat (oftewel N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding) zoals vastgelegd in de Vervoersbewijzen Dierlijke Mest (VDM's) van landbouwbedrijven die mest afvoeren (zie tabel 2.1). Aangezien de stikstofgehalten in de vervoerde mest reeds lager zijn doordat gasvormige verliezen uit stal en opslag al hebben plaatsgevonden, hoeft er op deze manier niet apart naar de onzekerheden in de gasvormige verliezen te worden gekeken.

Op basis van de geproduceerde stikstof in stal en opslag berekenen we de hoeveelheid die beschikbaar is voor toediening door de netto stikstofafzet buiten de landbouw van het Zuidelijk Veehouderijgebied, op basis van de vervoersbewijzen, op de stikstofproductie in mindering te brengen. Voor de stikstof in weidemest wordt de weide-excretie volgens de WUM-berekening gebruikt.

Tabel 2.1

**Berekende N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhoudingen voor 2015 van NEMA en gemeten N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhoudingen uit VDM's voor het Zuidelijk Veehouderijgebied.**

	<b>NEMA (totaal Nederland)</b>	<b>VDM afgevoerde mest (Zuidelijk Veehouderijgebied)</b>
Rundvee, dunne mest	2,74	2,61
Rundvee, vaste mest	2,92	1,80
Schapen, vaste mest	2,00	1,63
Geiten, vaste mest	2,56	1,80
Paarden en pony's, vaste mest	2,17	1,86
Vleeskalveren, dunne mest	2,55	2,28
Vleesvarkens, dunne mest	2,04	1,71*
Fokvarkens, dunne mest	1,74	1,46
Fokvarkens, vaste mest	1,79	1,07
Legpluimvee, vaste mest	1,55	1,18
Vleeskuikens, vaste mest	2,84	2,13
Eenden, vaste mest	1,48	1,38
Kalkoenen, vaste mest	1,45	1,39
Konijnen, vaste mest	1,27	0,99
Nertsen en vossen, dunne mest	1,82	1,07

Bron: PBL-bewerking van NEMA-resultaten op basis van RVO-cijfers via het CBS

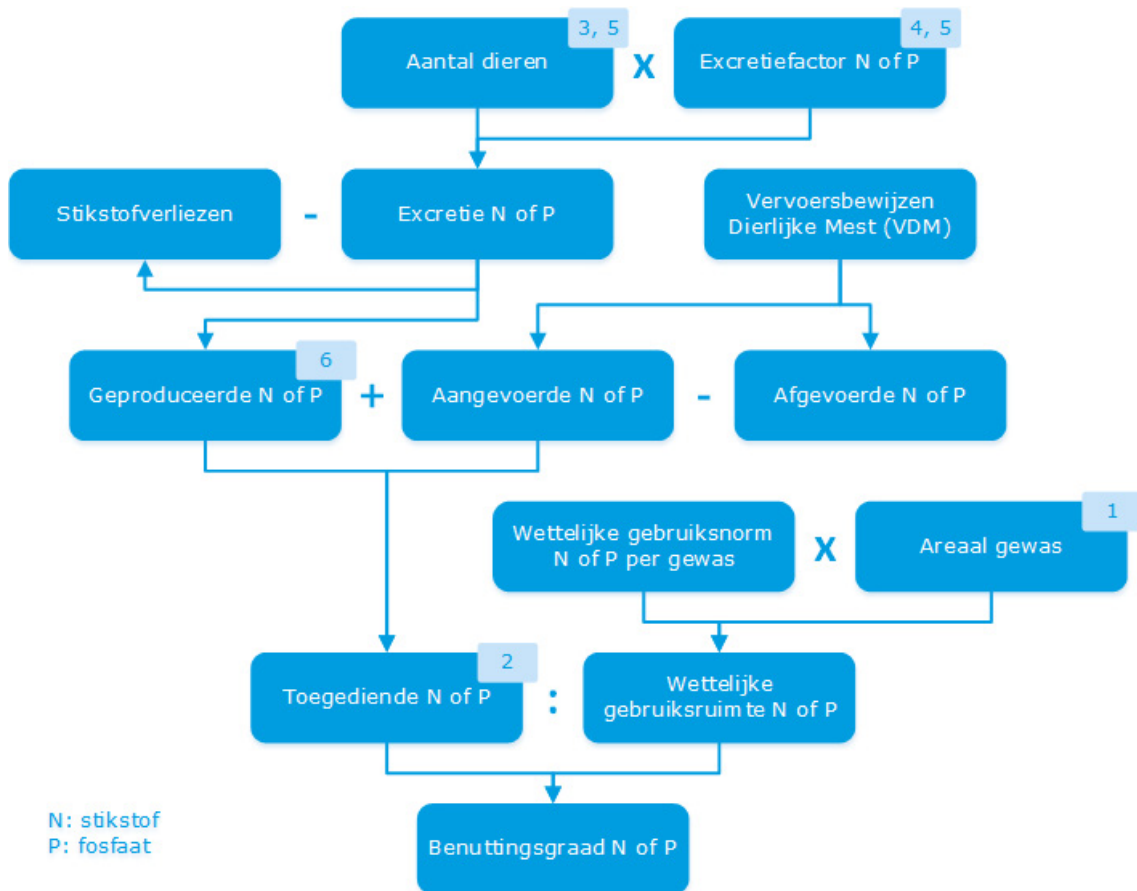
\* In de berekening wordt de hogere waarde van 1,71 gebruikt, terwijl uit de VDM's een waarde van 1,55 volgt. In Bijlage 1 staat de onderbouwing van deze keuze en de berekening van de waarde.

## 2.3 Correcties van uitgangspunten, regionale correcties en onzekerheden

Deze paragraaf gaat in op de verschillende aspecten die een rol spelen in een mogelijke verklaring voor de overbenutting van de plaatsingsruimte voor stikstof en fosfaat in het Zuidelijk Veehouderijgebied. Het gaat zowel om uitgangspunten als om regionale correcties en onzekerheden. 'Correcties van uitgangspunten' hebben betrekking op onderdelen in de berekening die bij de CBS-methode en de onderhavige studie verschillend worden behandeld en gevolgen hebben voor de berekende overbenutting. De 'regionale correcties' hebben betrekking op de data waar regionaal meer informatie over is waardoor de berekening voor het Zuidelijk Veehouderijgebied regionaal verbeterd kan worden. Onder de noemer 'onzekerheden' gaan we in op de best beschikbare cijfers voor een aantal aspecten uit de berekening van de overbenutting, waarbij we rekening houden met onzekerheden in die cijfers. In deze analyse kijken we daarbij alleen naar het deel van de onzekerheden die leiden tot een lagere waarde van de berekende overbenutting. Bij de verklaring van de overbenutting worden alle aspecten meegenomen als óf een correctie óf een bron van onzekerheid, behalve de stikstof/fosfaat-verhouding bij de berekening van de stikstofproductie (zie paragraaf 2.2.2). Deze wordt over beide verdeeld. Dit is beschreven in paragraaf 2.3.3. Figuur 2.2 laat nogmaals het schema met de verschillende rekenstappen zien (zie figuur 1.1), maar nu voorzien van labels die de plek in het schema aangeven waarop de afzonderlijke aspecten uit deze analyse aangrijpen (zie voor de toelichting van de labels de tekst hieronder).

Figuur 2.2

**Berekeningswijze benuttingsgraad volgens CBS, inclusief verwijzing van de onderdelen van de analyse.**



De berekende veranderingen in de benuttingsgraden ten gevolge van correcties en onzekerheden, zoals genoemd in de onderstaande paragrafen, worden telkens weergegeven ten opzichte van de daaraan voorafgaande stap. Startpunt zijn de benuttingsgraden zoals door het CBS voor 2015 gerapporteerd voor het Zuidelijk Veehouderijgebied: 133 procent voor stikstof en 128 procent voor fosfaat. Tabel 2.2 geeft een getalsmatig overzicht van de verschillende stappen, waarna deze in de navolgende paragrafen in meer detail beschreven worden.

Tabel 2.2

**Stappen in de berekening van de benuttingsgraad**

		P		N		Benutting	
		Ge- bruik	Ge- bruiks- ruimte	Ge- bruik	Ge- bruiks- ruimte	P	N
		mln kg	mln kg	mln kg	mln kg	%	%
Start	CBS	19,2	15,0	57,4	43,3	128	133
Correcties van uitgangspunten	Landbouwareaal met derogatie			57,4	41,5		138
	Balansberekening per diercategorie	20,0	15,0	59,6	41,5	133	144
Regionale correcties	Nevenvestigingen	19,3	15,0	58,2	41,5	129	140
	BEX-Effect	19,3	15,0			129	
Correctie	Stikstofproductie						
	N/P verhouding			53,3	41,5		128
Onzekerheden	Fosfaatexcretie						
	dieraantallen	17,5	15,0			116	
	excretiefactoren	16,3	15,0			108	
	Stikstofproductie						
	N/P-verhouding			48,3	41,5		116
	dieraantallen			45,0	41,5		108
	excretiefactoren			43,0	41,5		104

**2.3.1 Uitgangspunten****Landbouwareaal met derogatie**

Bij de berekening van de benuttingsgraad voor stikstof veronderstelt het CBS dat derogatie van toepassing is op het gehele areaal van bedrijven die voldoen aan de voorwaarden voor derogatie. In het Zuidelijk Veehouderijgebied hebben echter niet alle bedrijven die aan de voorwaarden voldoen daadwerkelijk derogatie aangevraagd. Zo is in het gebied derogatie feitelijk van toepassing op 51 procent van het graslandareaal en op 15 procent van het snijmaisareaal. Daardoor is er feitelijk minder plaatsingsruimte voor stikstof dan het CBS veronderstelt (persoonlijk mededeling H. Luesink in Schröder, 2017). Wanneer we de maximaal toegestane bemesting hiervoor corrigeren (figuur 2.2, punt 1), dan gaat de benuttingsgraad voor stikstof omhoog van 133 naar 138 procent (tabel 2.2). Aangezien derogatie alleen geldt voor stikstof, is er voor fosfaat geen aanpassing van de berekende plaatsingsruimte nodig.

**Balansberekening per diercategorie**

Bij het vaststellen van de netto hoeveelheid stikstof en fosfaat in een gebied, sommeert het CBS alle mestproductie en -transporten van de verschillende diercategorieën per gebied, om daarna de omvang van de netto hoeveelheid toegediende stikstof en fosfaat te berekenen (figuur 2.2, punt 2). In de hier voorliggende analyse zijn de diercategorieën afzonderlijk doorgerekend. Door onzekerheden in de grootte van de verschillende termen (productie, invoer en afvoer van mest) kan het voorkomen dat er in de berekening voor een specifieke diercategorie netto meer mest wordt afgevoerd dan geproduceerd (tabel 2.3). Dit kan veroorzaakt worden doordat er in werkelijkheid meer fosfaat in het gebied geproduceerd wordt dan er via het berekenen van de excreties (op basis van dieraantallen en excretiefactoren - zie paragraaf 2.1) wordt vastgesteld. Het kan ook zo zijn dat er minder mest wordt afgevoerd dan uit de vervoersbewijzen blijkt, bijvoorbeeld doordat de forfaits voor een bepaald jaar hoger zijn ingeschat dan dat ze later volgens de WUM-excretie blijken te zijn. In beide

gevallen vindt er in het gebied waarschijnlijk geen toediening van de betreffende mestsoort plaats.

Het is ook mogelijk dat mest verkeerd wordt geclassificeerd. In dit geval zou de negatieve afzet in mindering moeten worden gebracht bij andere diercategorieën. Voor het Zuidelijk Veehouderijgebied is het de verwachting dat de verkeerde classificatie vooral plaats vindt bij dunne varkensmest en de bewerkte fractie, die als dunne rundermest worden geclassificeerd (persoonlijke mededeling H. Luesink). Aangezien voor deze categorieën de mest voornamelijk in het gebied zelf wordt afgezet, heeft een verkeerde classificatie beperkt invloed op de benuttingsgraden en moet de oorzaak van de berekende negatieve waarden voor de toediening (tabel 2.3) dus vooral bij de eerdergenoemde factoren gezocht worden.

In beide rekenmethodes (de CBS en de onderhavige) ontstaat er dus een negatieve toediening van mest voor een aantal diercategorieën (zie tabel 2.3). Door de manier waarop de gegevens bij de CBS-methode eerst gesommeerd worden voordat de balans berekend wordt, leidt dit tot een onderschatting van de totale bemesting. Door voor de berekende negatieve waarden te corrigeren (door negatieve toediening uit het Zuidelijk Veehouderijgebied op 0 te stellen) neemt de benuttingsgraad voor stikstof toe van 138 naar 144 procent en voor fosfaat van 128 naar 133 procent (tabel 2.2).

Tabel 2.3

**Fosfaatbalans per diercategorie van het Zuidelijk Veehouderijgebied in 2015 (mln kg)**

	Fosfaatexcretie in de stal	Netto afvoer buiten de land- bouw	Toediening in de land- bouw
Rundvee, dunne mest	10,402	3,364	7,038
Rundvee, vaste mest	0,810	0,274	0,536
Schapen, vaste mest	0,020	0,006	0,014
Geiten, vaste mest	0,703	0,407	0,296
Paarden en pony's, vaste mest	0,225	0,281	-0,056
Vleeskalveren, dunne mest	1,317	0,318	1,000
Varkens, dunne mest	22,482	14,721	7,761
Fokvarkens, vaste mest	0,247	0,185	0,061
Legpluimvee, vaste mest	8,215	8,551	-0,336
Vleeskuikens, vaste mest	2,443	2,912	-0,470
Eenden, vaste mest	0,009	0,010	-0,002
Kalkoenen, vaste mest	0,518	0,573	-0,055
Konijnen, vaste mest	0,110	0,064	0,047
Nertsen en vossen, dunne mest	0,827	0,863	-0,035
Mest van waterbuffels, struisvogels, emoes, nandoes, cavia's		0,001	-0,001
Champost		2,552	-2,552
Compost, zuiveringsslib, kunstmest		0,000	0,000
Overige mestsoorten (o.a. cosubstraat, kippenmestkorrels)		0,552	-0,552
Mineralenconcentraat		-0,020	0,020
Totaal ongecorrigeerd	48,329	35,613	12,716
Totaal gecorrigeerd			16,754

Bron: NEMA, CBS, bewerking PBL

### 2.3.2 Regionale correcties

#### Nevenvestigingen

CBS rekent alle mest toe aan de hoofdvestiging van een bedrijf. Tot en met 2014 werd in de landbouwtelling alleen de locatie van de hoofdvestiging van een landbouwbedrijf geregistreerd. Alle dieren die een bedrijf opgaf, werden daarmee geplaatst in de gemeente van de hoofdvestiging. Het was al langer bekend dat bedrijven meerdere locaties, nevenvestigingen, kunnen hebben, soms zelfs in verschillende provincies (Van Os et al. 2011). Wanneer bedrijven in het Zuidelijk Veehouderijgebied nevenvestigingen in een andere regio hebben, wordt er volgens de CBS-methode dus een te hoge benutting berekend voor het Zuidelijk Veehouderijgebied (figuur 2.2, punt 3).

In de Gecombineerde Opgave van 2015, is gevraagd naar de locatie van stallen. Deze locatiegegevens zijn in deze analyse gebruikt om de mestproductie nauwkeuriger aan gemeenten toe te rekenen (zie tabel 2.4). In het Zuidelijk Veehouderijgebied zijn meer bedrijven met een hoofdvestiging die een nevenvestiging hebben buiten het Zuidelijk Veehouderijgebied dan dat er nevenvestigingen zijn van bedrijven die hun hoofdvestiging buiten het Zuidelijk Veehouderijgebied hebben. Wanneer de berekende totale excretie binnen het gebied hiervoor wordt gecorrigeerd, neemt deze af. Het uiteindelijke effect is voor stikstof een 3 procentpunt lagere overbenutting en voor fosfaat een 5 procentpunt lagere overbenutting (tabel 2.2). Het effect op de overbenutting (respectievelijk 3 en 5 procentpunt minder overbenutting) is groter dan de afname van de productie (1,2 procent, zie tabel 2.4), doordat er vanwege netto afzet van mest buiten het Zuidelijk Veehouderijgebied minder stikstof en fosfaat wordt toegediend aan de bodem dan dat er in het gebied geproduceerd wordt.

Tabel 2.4

#### Dieraantallen en stikstof- en fosfaatproductie (administratief en fysiek) in het Zuidelijk Veehouderijgebied in 2015

	Administratief	Fysiek	Vershil
Melkvee	429.025	430.320	0,3%
Vleeskalveren	195.049	197.353	1,2%
Overig rundvee	47.308	47.573	0,6%
Fokvarkens	720.456	710.600	-1,4%
Vleesvarkens	3.334.066	3.203.704	-3,9%
Pluimvee	41.967.835	41.875.693	-0,2%
Stikstof productie (in miljoen kg)	115.947	114.543	-1,2%
Fosfaat productie (in miljoen kg)	51.741	51.096	-1,2%

Bron: CBS. Administratief geeft alle dieren en de mineralenproductie in het Zuidelijk Veehouderijgebied wanneer dieren van nevenvestigingen ook toegekend worden aan de hoofdvestiging. Fysiek geeft alle dieren en de mineralenproductie in het Zuidelijk veehouderijgebied die daar werkelijk zijn, dieren op nevenvestigingen buiten het gebied zijn niet meegenomen en dieren op nevenvestigingen in het gebied zijn wel meegenomen, ongeacht waar de hoofdvestiging is.

#### BEX-effect

Het CBS maakt gebruik van een gemiddelde excretie voor melkkoeien van Zuidoost Nederland op basis van WUM-cijfers. Het is mogelijk dat melkkoeien in Zuid-Nederland gemiddeld een lagere excretie hebben dan de koeien in Oost Nederland, bijvoorbeeld omdat zij een ander voederrantsoen ontvangen. In dit geval zou de benuttingsgraad in Zuid-Nederland naar beneden gaan. Om dit te onderzoeken kan gekeken worden naar het BEX-effect (De Koeijer et al. 2014a). BEX staat voor de zogeheten Bedrijfsspecifieke excretie die melkveebedrijven kunnen gebruiken voor hun mestboekhouding. Dit betekent dat op basis van de berekende bedrijfsspecifieke excretie wordt bepaald hoeveel mest er van het bedrijf moet worden afgevoerd en daarmee ook de hoeveelheid mest die kan worden toegediend binnen

de gebruiksnorm. Voor bedrijven die geen gebruik maken van de BEX geldt een forfaitaire excretie die, zoals eerder aangegeven, anders kan zijn dan de excretie volgens de WUM. Het verschil tussen de berekende BEX-waarde en de forfaitaire excretie wordt het BEX-effect genoemd. In Zuid-Nederland is de excretie op bedrijven die de BEX gebruiken voor 2011 en 2012 19 procent lager dan op basis van forfaitaire excretiefactoren het geval zou zijn (De Koeijer et al. 2014a). Echter, niet alle bedrijven maken gebruik van een bepaling van de excretie op basis van de BEX. Dit kan zijn omdat hun BEX niet lager is dan het forfaitaire excretie, of omdat de kosten van bemonsteren (nodig voor het bepalen van de BEX) niet opwegen tegen de baten van de lagere wettelijke excretie.

Om te onderzoeken wat voor invloed dit BEX-effect kan hebben op de overbenutting (figuur 2.2, punt 4), is voor 2013 en 2014 allereerst het BEX-effect voor Zuid-Nederland bepaald door Daatselaar (2017). Voor het Zuidelijk Veehouderijgebied is eveneens berekend wat de totale wettelijke excretie is, dus de totale excretie van alle bedrijven die BEX gebruiken opgeteld bij de forfaitaire excretie van de bedrijven die geen BEX gebruiken. Daatselaar (2017) heeft daarvoor ook gekeken naar het percentage dieren op bedrijven die gebruik maken van de BEX ten opzichte van het totale aantal dieren binnen het Zuidelijk Veehouderijgebied. Deze totale excretie is vervolgens vergeleken met de totale excretie die het CBS voor hetzelfde gebied berekend (op basis van de WUM-excreties).

Net als voor 2011 en 2012 (De Koeijer et al. 2014a) hebben in 2013 en 2014 bedrijven die gebruik maken van de BEX een lagere excretie per dier dan de forfaitaire excretie per dier, gemiddeld 17 procent (Daatselaar 2017). Deze excretie per dier op BEX-bedrijven is ook lager dan de excretie per dier volgens de CBS-methode op basis van de WUM-excreties. Voor de dieren in het onderhavige gebied is de forfaitaire excretie echter hoger dan de WUM-excretie per dier. De bedrijven die dus geen gebruik maken van de BEX maar wel van het forfait, hebben, in elk geval voor de wet, een hogere excretie per dier dan volgens de WUM-berekening.

De berekening van de totale excretie in 2013 en 2014 in het Zuidelijk Veehouderijgebied op basis van Daatselaar is gedaan met de BEX-excretie voor de BEX-bedrijven en de forfaits voor de niet-BEX-bedrijven. Een vergelijking met de CBS-methode op basis van de WUM-excreties laat zien dat de totale omvang van de excretie in beide gevallen vrijwel aan elkaar gelijk is. Individuele bedrijven kunnen dus een groot BEX-effect hebben, terwijl de totale excretie voor het Zuidelijk Veehouderijgebied niet lager is dan volgens de CBS-methode berekend wordt. Op basis van het voorgaande is verondersteld dat voor 2015 ook geldt dat de totale excretie op basis van BEX en forfaits gelijk is aan de WUM-excretie.

### 2.3.3 Onzekerheden

#### **Fosfaatproductie**

Naast de effecten uit bovenstaande paragrafen werken ook onzekerheden in de fosfaatexcretie door in de berekende overbenutting (figuur 2.2, punt 5). Onzekerheid in de schatting van de fosfaatexcretie ontstaat door de onzekerheid in de onderliggende gegevens, namelijk dieraantallen en de WUM-excretie per dier.

Om te kijken in hoeverre onzekerheden in dieraantallen en excretiefactoren doorwerken in de berekende overbenutting hebben we een analyse gedaan naar de invloed van onzekerheden die voortvloeien uit minder dieren en lagere excreties. Echter, onzekerheden kunnen elkaar compenseren. Door dit fenomeen leidt een fictieve onzekerheid van bijvoorbeeld 10 procent op dieraantallen bij vleesvarkens en een onzekerheid van bijvoorbeeld 10 procent op excretie per dier van vleesvarkens tot een gecombineerde onzekerheid van 14 procent op de totale excretie van de vleesvarkens (CBS 2012). Eenzelfde gecombineerd effect treedt op bij het optellen van de afzonderlijke onzekerheden bij de verschillende diercategorieën. Het



bepalen van de omvang van de onzekerheden wat betreft de fosfaatexcreties is gebaseerd op het rapport van CBS (2012) en het rapport over de monitoring mestmarkt (De Koeijer et al. 2014b), waarin eveneens gekeken is naar de invloed van onzekerheden in dieraantallen en excretiefactoren op de uiteindelijke fosfaatexcretie.

Om de orde van grootte van de onzekerheden te verkennen, hebben we twee varianten doorgerekend. In de eerste variant zijn alleen de dieraantallen naar beneden bijgesteld en in de tweede variant worden ook lagere excreties per dier meegenomen. De factoren waarmee de dieraantallen en excreties, zoals gebruikt voor de berekeningen in de onderhavige analyse, worden vermenigvuldigd staan in tabel 2.5.

Tabel 2.5 laat zien dat voor melkkoeien en jongvee geen correctiefactoren voor onzekerheden op dieraantallen en excreties per dier zijn gebruikt. Uit de BEX-analyse bleek namelijk dat de dieraantallen voor melkvee in 2015 in werkelijkheid waarschijnlijk hoger zijn geweest dan in de landbouwtelling vastgelegd. Van Bruggen (persoonlijke mededeling op basis van informatie van de organisatie voor rundveeverbetering CRV; crv.nl) geeft aan dat in 2015 het aantal melkkoeien gemiddeld in Nederland met in totaal 10.000 per maand toenam. Doordat de landbouwtelling uit gaat van een registratiemoment in de eerste helft van het jaar, wordt de groei van de melkveestapel in de tweede helft daarin niet meegenomen. Daarmee wordt het gemiddeld aantal melkkoeien in de landbouwtelling iets (2 procent) onderschat en zou de overbenutting juist toenemen indien er gecorrigeerd wordt. Omdat er gezocht wordt naar de ondergrens van de onzekerheden is deze correctie niet meegenomen. Uit de BEX-analyse (zie vorige paragraaf) is gebleken dat de WUM-excreties voor melkkoeien en jongvee niet systematische te hoog zijn, en dus geen correctie nodig heeft.

Voor kippen zijn evenmin correctiefactoren voor de dieraantallen en excretiefactoren meegenomen (tabel 2.5). Er wordt namelijk al meer kippenmest afgevoerd uit het Zuidelijk Veehouderijgebied dan er wordt geproduceerd. Mogelijke oorzaken zijn dat er in werkelijkheid meer dieren zijn dan in de landbouwtelling geregistreerd, dan wel dat er sprake is van hogere excreties of een lagere export van mest. Omdat in deze analyse gezocht wordt naar de ondergrens van de onzekerheidsbandbreedte, wordt daarom de negatieve afzet in het Zuidelijk Veehouderijgebied gecorrigeerd door deze op 0 te stellen (zie paragraaf 2.3.1). Minder kippen dan wel een lagere excretie per dier heeft daardoor geen effect op de benuttingsgraad van het Zuidelijk Veehouderijgebied.

Voor varkens zijn er wel correctiefactoren gehanteerd (tabel 2.5). Volgens De Koeijer et al. (2014b) blijkt uit de monitoringgegevens van de mestmarkt dat vooral bij de varkens minder stikstof en fosfaat wordt afgevoerd dan volgens de berekende afvoer. Dat duidt erop dat hier mogelijk grote onzekerheden zitten.

Bij de andere diercategorieën zijn alleen correcties op de dieraantallen meegenomen en geen correcties op de excretie per dier, omdat in dat geval de excretie veel lager wordt dan de totale onzekerheid van de excretie.

Tabel 2.5

**Varianten voor de onzekerheden in fosfaatexcretie**

	<b>Dieraantallen</b>	<b>Dieraantallen in combinatie met excretie per dier</b>
Melkkoeien	1	1
Jongvee	1	1
Overig rund	0,98	0,98
Vleesvarkens	0,90	0,86
Fokvarkens	0,95	0,88
Vleeskuikens	1	1
Leghennen	1	1
Overig vee	0,95	0,95

De verlaging van de dieraantallen volgens de variant in tabel 2.5 heeft op de totale fosfaat-excretie een verlaging van 1,8 miljoen kilogram fosfaat (3,8 procent) tot gevolg. De verlaging van de dieraantallen in combinatie met de excretie per dier volgens de variant in tabel 2.5 heeft een verlaging van de totale fosfaatexcretie met 3 miljoen kilogram fosfaat (6,1 procent) tot gevolg. De eerste variant met een verlaging van 3,8 procent komt redelijk overeen met de 3,6 procent onzekerheid die berekend is in het CBS-rapport (2012) voor de onzekerheid op de totale excretie. Echter, CBS (2012) beschrijft de onzekerheid voor totaal Nederland. De onzekerheid op regionaal niveau zal doorgaans hoger zijn, zoals eerder al aangegeven. Dit tenzij het beschouwde deelgebied het grootste deel van Nederland beslaat (het Zuidelijk Veehouderijgebied heeft 30% van de totale mineralenproductie van Nederland en is de grootste van de 14 gebieden), dan wel dat er van dit deelgebied meer gegevens beschikbaar zijn (waardoor de onzekerheid afneemt). Om landelijk op een onzekerheid van 3,6 procent te komen zal de onzekerheid voor het Zuidelijk Veehouderijgebied tussen de 3 en 9 procent liggen (expert judgement Van der Sluis op basis van de onzekerheidsanalyse voor de Emissieregistratie in Vonk et al. 2016).

Omdat in deze analyse gezocht wordt naar de onderkant van de onzekerheidsbandbreedte wordt rekening gehouden met de maximale correctie, zoals hierboven beschreven. Dit heeft dus de verlaging van 3 miljoen kilogram fosfaat tot gevolg, hetgeen overeenkomt met een verlaging van de excretie met 6,1 procent. In dit geval komt de fosfaatbenutting op 108 procent (tabel 2.2). Indien alleen met een verlaging van de dieraantallen gerekend wordt komt de fosfaatbenutting uit op 116 procent.

### **Stikstofproductie**

In paragraaf 2.2.2 staat beschreven hoe de stikstofproductie in stal mest is berekend, namelijk door de fosfaatexcretie te vermenigvuldigen met de verhouding tussen stikstof en fosfaat (oftewel N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding) zoals vastgelegd in de vervoersbewijzen dierlijke mest van landbouwbedrijven die mest afvoeren (zie ook figuur 2.2, punt 6).

Door het gebruik van de stikstof/fosfaat-verhoudingen zoals beschreven in paragraaf 2.2.2 (zie ook tabel 2.1) is de stikstofproductie bijna 16 miljoen kilogram (24 procentpunten) lager dan bij gebruik van de berekende stikstof/fosfaat-verhoudingen uit NEMA op basis van WUM-excreties in de stal met aftrek van de gasvormige verliezen (zoals ook gebruikt door het CBS). Volgens de Monitoring Mestmarkt ([www.monitoringmestmarkt.nl](http://www.monitoringmestmarkt.nl)) zijn voor fosfaat verschillen tussen berekende (NEMA-) en gemeten (VDM) producties voor ongeveer de helft te verklaren door onzekerheden in de gegevens. Verklaring voor de verschillen is dus deels een gevolg van fouten in de basisdata van NEMA en deels van fouten in de vervoersbewijzen. Voor stikstof wordt aangenomen dat deze verhouding ook geldt en wordt de helft van het verschil tussen de stikstofproductie volgens NEMA en de VDM's als een correctie beschouwd de andere als onzekerheid, zoals ook al aangegeven in de eerste alinea van paragraaf 2.3. Daarmee komt de gecorrigeerde stikstofbenutting op 128 procent (uitgaande van 140 procent). Bij het meenemen van de 12 procentpunt bij de onzekerheden als gevolg van de stikstof/fosfaat-verhouding wordt de stikstofbenutting 116 procent (tabel 2.2).

Door de opzet van deze analyse werken de onzekerheden die in de fosfaat berekening worden meegenomen (zie figuur 2.2, punt 5) ook direct door in de stikstofberekening. Met de verlaging van de dieraantallen, zoals hiervoor beschreven bij de onzekerheden in de fosfaat-excretie, wordt de stikstof benuttingsgraad 108 procent. Bij verlaging van de dieraantallen en de excreties per dier, zoals beschreven bij de onzekerheden in de fosfaatexcretie, wordt de stikstof benuttingsgraad 104 procent (tabel 2.2).

# 3 Resultaten

## 3.1 Resultaten van de analyse op de berekende overbenutting

In het vorige hoofdstuk zijn de verschillende aspecten onderzocht die bijdragen aan de totale onzekerheid van de door het CBS berekende overbenutting. Daarbij is aangegeven dat we uiteindelijk een schatting willen maken van het deel van de overbenutting dat op basis van die analyse niet samenhangt met verkeerde uitgangspunten en onzekerheden. Voordat de onzekerheden in de CBS-berekening nader bekeken konden worden, zijn eerst twee correcties op de uitgangspunten die CBS hanteert doorgevoerd: (1) voor het areaal landbouwgrond met derogatie, en (2) voor de afvoer van mineralen die groter kan zijn dan de productie ervan (zie paragraaf 2.3.1). Hierdoor neemt de door het CBS berekende benutting in het Zuidelijk Veehouderijgebied van 133 procent voor stikstof en 128 procent voor fosfaat toe naar 144 procent voor stikstof en 133 procent voor fosfaat. In de volgende stap wordt regionaal gecorrigeerd voor nevenvestigingen. Door deze correctie ontstaat een waarheidsgetrouwer beeld van de omvang van de veestapel en de mestproductie in het Zuidelijk Veehouderijgebied: er zijn minder dieren en de mestproductie is kleiner (zie paragraaf 2.3.2). Na correctie bedraagt de benutting van stikstof 140 procent en die van fosfaat 129 procent (zie figuur 3.1).

Na deze correcties wordt vervolgens verrekend wat het effect is van het toepassen van de stikstof/fosfaat-verhoudingen van de verschillende soorten mest uit de VDM's. Dit ten opzichte van de stikstof/fosfaat-verhoudingen die het CBS berekent op basis van de WUM-excretie en de gasvormige verliezen volgens het NEMA-model (zie paragraaf 2.3.3). Hierdoor daalt de berekende benutting van stikstof van 140 procent naar 116 procent.

Zoals in het vorige hoofdstuk aangegeven is de helft van dit effect meegenomen als een correctie van de uitgangspunten, waarmee de gecorrigeerde benuttingsgraad op 128 procent uit komt. De andere 12 procentpunt wordt als een onzekerheid meegenomen, hetgeen dan leidt tot de hierboven genoemde 116 procent.

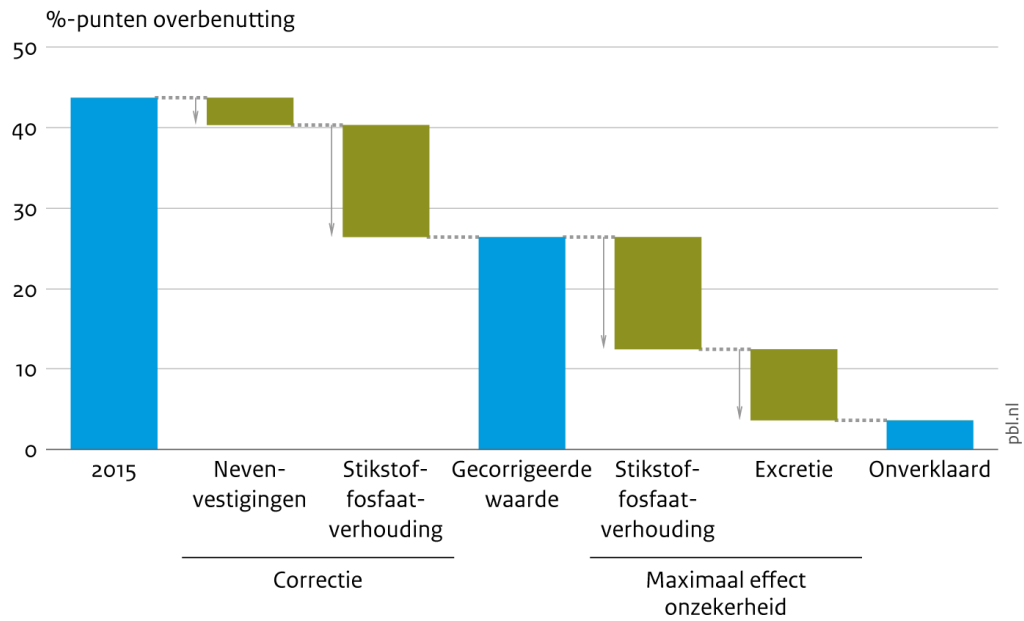
In de laatste stap wordt gekeken naar de onderkant van de bandbreedte van de onzekerheden in de berekening van de benuttingsgraden, door rekening te houden met een mogelijke overschatting van dieraantallen en excreties per dier (zie paragraaf 2.3.3). De berekende benutting daalt dan naar 104 procent voor stikstof en 108 procent voor fosfaat.

De gecorrigeerde waarden voor de CBS-benuttingsgraden komen uit op 128 procent voor stikstof en 129 procent voor fosfaat. Maximale verdiscontering van onzekerheden geeft een ondergrens van feitelijke overbenutting van 4 procent voor stikstof en 8 procent voor fosfaat.

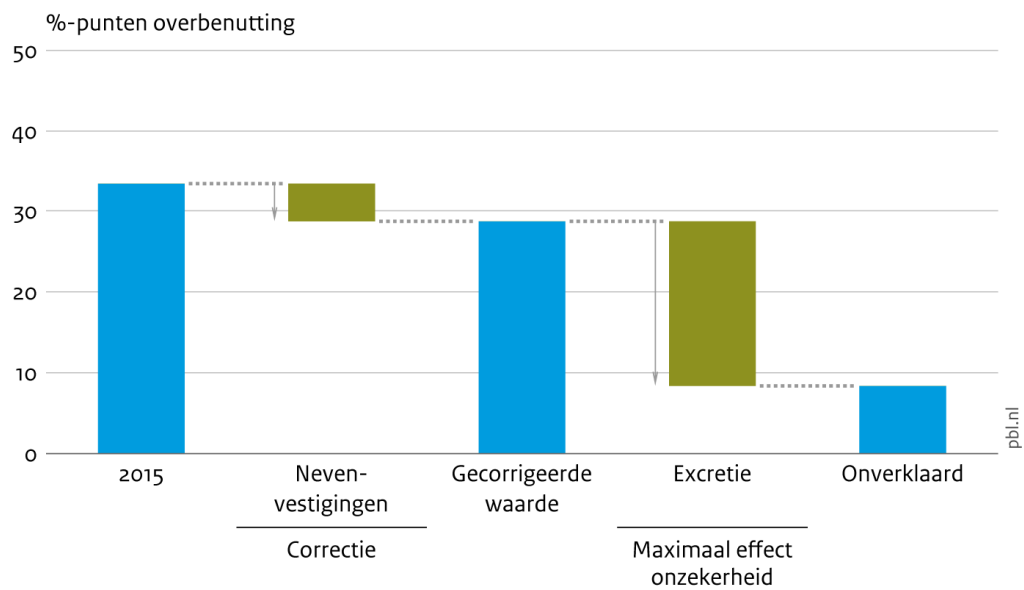
Figuur 3.1

**Oorzaken van overbenutting plaatsingsruimte van dierlijke mest in Zuidelijk Veehouderijgebied, 2015**

Stikstof



Fosfaat



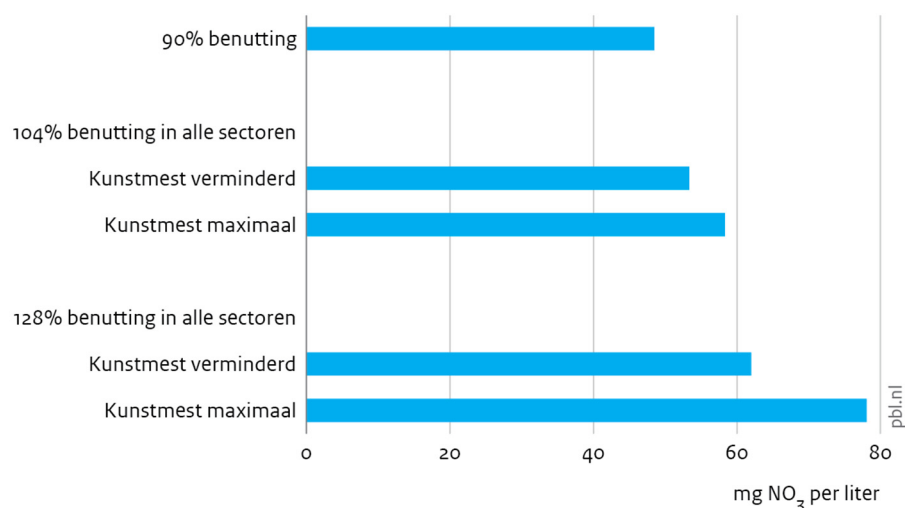
Bron: PBL

## 3.2 Effect op de nitraatconcentratie

De nitraatconcentraties in het bovenste grondwater die het gevolg zijn van verschillende bemestingsniveaus zijn berekend door Schröder (2017). De bepaling van het nitraateffect van de hiervoor genoemde berekende overbenuttingspercentages is complex en hangt af van uitgangspunten over de gebruikte mestsoorten en het al dan niet opvullen van de gebruiksruimte met kunstmest. Zo is er een scenario doorgerekend waarbij uitgegaan wordt van de maximale hoeveelheid kunstmest die toegediend mag worden wanneer er uitgegaan wordt van 100 procent benutting en een scenario waarbij de hoeveelheid kunstmest is verminderd voor de extra dierlijke mest die wordt toegediend bij overbenutting. Ook zijn er scenario's doorgerekend voor alleen overbenutting in de melkveehouderij, alleen in de akkerbouw, of overbenutting in beide sectoren. Zonder overbenutting van fosfaat en met de huidige toepassing van mestscheidingsproducten is de maximale benutting van de stikstofgebruiksruimte in het Zuidelijk Veehouderijgebied 90 procent (is gelijk aan 100 procent fosfaatbenutting, maar dan vertaald naar stikstof - deze analyse en Schröder, 2017). De gemiddelde nitraatconcentratie in het bovenste grondwater hierbij is 48 mg per liter (Schröder 2017) en voldoet hiermee gemiddeld aan de nitraatnorm van 50 milligram per liter. Rekening houdend met de bovengenoemde uitgangspunten voor het Zuidelijk Veehouderijgebied is door Schröder (2017) de toename van de nitraatconcentratie bij de bandbreedte van benutting van 104 tot 128 procent berekend. Voor deze bandbreedte komt de nitraatconcentratie op 5 tot 30 mg per liter hoger uit dan de berekende concentratie van 48 mg per liter (zie figuur 3.2, Schröder 2017, bewerking PBL). Hierbij wordt de bovenkant van deze concentratie bandbreedte berekend voor de situatie waarbij akkerbouwers onbewerkte varkensdrijfmest maximaal vervangen door mestscheidingsproducten met een hoge stikstof/fosfaatverhouding en de stikstofkunstmestgift niet aanpassen. Toepassing van mestscheidingsproducten is aantrekkelijk omdat de stikstofruimte volledig kan worden benut en er bespaard kan worden op stikstofkunstmest en mestafzetkosten. De onderkant van de bandbreedte wordt berekend voor het geval er alleen overbenutting in de melkveehouderij plaatsvindt en er wel gecorrigeerd wordt op het kunstmestgebruik.

Figuur 3.2

### Nitraatconcentratie in het bovenste grondwater in het Zuidelijk Veehouderijgebied



Bron: Schröder (2017), bewerking PBL

### 3.3 Discussie

Er zijn veel factoren die invloed hebben op de benuttingsgraad van de plaatsingsruimte van dierlijke mest. In deze analyse hebben we ons beperkt tot de belangrijkste factoren. Daarnaast hebben we een aantal kleinere bronnen van stikstof en fosfaat niet meegenomen in de analyse, namelijk (fosfaat)kunstmest, compost, zuiveringsslib en de productie van mest door dieren buiten de landbouw. Dit is gedaan onder de aanname dat deze bronnen geen effect hebben op de uitkomst van de analyse en in ieder geval de onderkant van de onzekerheidsbandbreedte van de benuttingsgraad niet beïnvloeden.

Bij een aantal zaken zijn er nog kanttekeningen te plaatsen. Zoals eerder vermeld (zie paragraaf 2.2.2) zijn de stikstof/fosfaat-verhoudingen in de getransporteerde mest gebruikt om op basis van de fosfaatproductie in het studiegebied de stikstofproductie uit te rekenen. Daarbij moet opgemerkt worden dat er een groot verschil is tussen de stikstof/fosfaat-verhouding in varkensdrijfmest en de meeste soorten vaste mest volgens de vervoersbewijzen en de verhoudingen zoals deze zijn berekend met het NEMA-model, waarbij de vervoersbewijzen een lagere verhouding laten zien. Mogelijke oorzaak van deze lagere verhoudingen is hogere en mogelijk niet realistische fosfaatgehalten. Dit zou betekenen dat er in werkelijkheid minder fosfaat wordt getransporteerd dan volgens de vervoersbewijzen wordt gesuggereerd. De overbenutting van zowel fosfaat als stikstof nemen dan toe. Indien de oorzaak te lage stikstofgehalten zijn dan neemt de overbenutting van stikstof iets toe. In onze analyse is niet gecorrigeerd voor de hiervoor genoemde niet realistische fosfaatgehalten, die mogelijk bewust of onbewust samenhangen met foutief handelen. Daarnaast zijn de uitkomsten van deze analyse mede afhankelijk van de in paragraaf 2.2.2 genoemde keuze dat de helft van de het verschil in de stikstof/fosfaat-verhoudingen in de analyse meegenomen is als onzekerheid en de helft als een correctie.

Een andere kanttekening heeft betrekking op het aanbod van varkensmest. Uit de 'monitoring mestmarkt' ([www.monitoringmestmarkt.nl](http://www.monitoringmestmarkt.nl)) blijkt namelijk dat het berekende aanbod van varkensmest van fosfaat 7,7 miljoen kilogram (gemiddelde over 2006-2012) meer is dan het geregistreerde aanbod. Dit wordt voor de helft beschouwd als een onzekerheid en voor de andere helft als een verschil in uitgangspunt. Wanneer de correctie wel zou worden meegenomen in de bandbreedte zou de fosfaat overbenutting 111 procent worden in plaats van 129 procent. Dit cijfer is niet meegenomen in deze analyse omdat voor deze inschatting moest worden aangenomen dat het gemiddelde over 2006-2012 ook geldt voor 2015 en het een totaal voor Nederland weergeeft dat moest worden verdeeld op basis van dieraantallen. Daarbij zijn ten tijde van de monitoring mestmarkt nog niet alle vervoersbewijzen binnen.

### 3.4 Conclusies

De uitgevoerde analyse laat zien dat een groot deel van de overbenutting in het Zuidelijk Veehouderijgebied valt binnen de onzekerheidsband van de berekende benutting als gevolg van de onzekerheden in de gebruikte gegevens. Correctie voor derogatie verhoogt de berekende overbenutting van 44 procent voor stikstof en 33 procent voor fosfaat waarna corrigeren voor nevenvestigingen en de stikstof/fosfaat-verhouding van de getransporteerde mest de overbenutting verlaagt, met 16 procentpunt voor stikstof en 5 procentpunt voor fosfaat.

Dit leidt tot een bandbreedte van het niet verklaarbare deel van de overbenutting met als ondergrens 4 procent voor stikstof en 8 procent voor fosfaat, vanwege onzekerheden in dieraantallen, excreties per dier en stikstof/fosfaat-verhoudingen en een bovengrens voor stikstof van 28 procent en voor fosfaat 29 procent wanneer deze onzekerheden niet meegenomen worden. Het niet verklaarbare deel is een mogelijke indicatie van fraude. 'Mo-

gelijk', omdat geen rekening is gehouden met het legitieme gebruik van forfaitaire excreties in de mestboekhouding die hoger zijn dan de werkelijke excretie. Ook is geen rekening gehouden met een mogelijke handhavingsmarge. De hier beschreven analyse geeft verder aan dat een aanzienlijk deel (5 tot 30 milligram per liter voor het Zuidelijk Veehouderijgebied) van de overschrijding van de nitraatdoelstelling in het zuidelijk zandgebied (rond de 30 milligram per liter in de periode 2011-2014) het gevolg kan zijn van overbenutting van de stikstofgebruiksnormen.

Het is verder belangrijk om rekening te houden met het feit dat, wanneer de hier beschreven CBS-rekenmethode (dan wel de methode volgens de onderhavige analyse) gedaan zou worden voor individuele bedrijven, het kan zijn dat er van een overbenutting in de wettelijke zin geen sprake is. Bij de toetsing van een mogelijke overschrijding van de wettelijke normen wordt voor individuele bedrijven door NVWA en RVO in kader van het handhavingsbeleid namelijk gebruik gemaakt van de eerdergenoemde forfaitaire excreties, dan wel bedrijfsspecifieke excretie voor melkvee. Daarmee zijn de hier beschreven resultaten niet toe te rekenen aan individuele bedrijven.

# Literatuur

- CBS (2012) Uncertainty analysis of mineral excretion and manure production. Den Haag: CBS.
- CBS (2016) Dierlijke mest en mineralen 2015. Den Haag: CBS.
- Daatselaar, C. (2017) Antwoorden vanuit Wageningen Economic Research op vragen PBL t.a.v. regionale producties stikstof en fosfaat van melkveecategorieën 100, 101 en 102, jaren 2013 en 2014 zoals aangegeven in de offerte dd. Wageningen: LEI
- De Koeijer, T.J., P.W. Blokland en H.H. Luesink (2014a) Fosfaatoverschot in de melkveehouderij. Wageningen: LEI WUR.
- De Koeijer, T.J., H.H. Luesink en C.H.G. Daatselaar (2014b) Synthese monitoring mestmarkt 2006 – 2012. Wageningen: WUR.
- De Lauwere, C., B. Bock, R. van Broekhuizen, J. Candel, F. Geerling-Eiff, T. de Koeijer, C. Rougoor en K. Termeer (2016) Agrarische ondernemers over de mestwetgeving. Beleving van het mestbeleid: draagvlak, knelpunten en oplossingen in relatie tot mestwanwending en -productie. Wageningen Economic Research.
- Groenestein, C.M., A.J.A. Aarnink en N.W.M. Ogink (2014) Actualisering ammoniakemissiefactoren vleesvarkens en biggen: advies herberekening op basis van welzijnseisen. Wageningen: WUR Livestock Research.
- Ogink, N.W.M., C.M. Groenestein en J. Mosquera (2014) Actualisering ammoniakemissiefactoren rundvee: advies voor aanpassing in de Regeling ammoniak en veehouderij. Wageningen: WUR Livestock Research.
- PBL (2017) Evaluatie Meststoffenwet 2016: Syntheserapport. Den Haag: PBL.
- Schröder (2017) Geschatte effect van bovenwettelijke mestgiften op de nitraatconcentratie van het bovenste grondwater op zandgrond in het Zuidelijk Veehouderijgebied. Wageningen: Plant Sciences Group WUR.
- Van Bruggen, C. en T. Heijstraten (2004) Transport en gebruik van mest en mineralen 1994 – 2002. Den Haag: CBS.
- Van Bruggen (2014) Review mineralengehalten in dierlijke mest. Den Haag: CBS.
- Van Bruggen, C., 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. Wageningen: WUR.
- Van Os, J., T.J.A. Gies, H.S.D. Naeff & L.J.J. Jeurissen (2011) Emissieregistratie van landbouwbedrijven. Verbeteringen met behulp van het Geografisch Informatiesysteem Agrarische Bedrijven. Wageningen: WUR.
- Vonk J., A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J.W.H. van der Kolk, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof (2016) Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands. Calculations of CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> and CO<sub>2</sub> with the National Emission Model for Agriculture (NEMA). Wageningen: WUR.



# Bijlagen

## 1 Stikstof/fosfaat verhouding van vleesvarkensmest

Een vergelijking van de  $N/P_2O_5$ -verhoudingen van de VDM's van 2015 met de berekende  $N/P_2O_5$ -verhouding uit NEMA laat zien dat de  $N/P_2O_5$ -verhoudingen van de VDM's vooral voor dunne vleesvarkensmest en alle vaste mest relatief laag zijn. De verhoudingen in vaste mest in NEMA zijn relatief hoog, de onzekerheden zijn hier groot en er zijn minder gegevens beschikbaar. Daarom zijn de VDM-gegevens gebruikt voor de vaste mest, maar is er verder gekeken naar de  $N/P_2O_5$ -verhouding van vleesvarkensdrijfmest. Mede omdat er verwacht wordt dat de mest die getransporteerd wordt onderuit de mestpunt komt. Varkensmest zakt uit, onderin bevindt zich dus meer fosfaat dan bovenin, een soort dikke fractie. Als er inderdaad relatief veel dikke fractie wordt afgevoerd dan blijft er dus relatief veel dunne fractie achter in het gebied. In dit geval geeft een berekening van de stikstofproductie op basis van de  $N/P_2O_5$ -verhouding van de mest uit de VDM's een onderschatting van de stikstofproductie. Voor de netto afzet buiten het Zuidelijk Veehouderijgebied wordt wel de oorspronkelijke VDM  $N/P_2O_5$ -verhouding gebruikt.

In de adviesbasis voor bemesting (Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen, 2012; Van Bruggen, 2014) wordt voor gebruik van onbewerkte vleesvarkensmest een  $N/P_2O_5$ -verhouding van 1,79 aangehouden, gebaseerd op een gemiddelde van de VDM's over de periode 2011-2013. In de onderbouwing van dit advies zijn alleen de  $N/P_2O_5$ -verhoudingen van mest afgevoerd van vleesvarkensbedrijven meegenomen. Door deze aanname zijn de verhoudingen nauwkeuriger omdat mest van bedrijven die mest van hun vleesvarkens en zeugen gezamenlijk afvoeren een lagere  $N/P_2O_5$ -verhouding heeft vanwege de bijgevoegde zeugenmest. Wanneer naar de trend van de NEMA  $N/P_2O_5$ -verhouding over de periode 2011-2015 gekeken wordt dan zou de  $N/P_2O_5$ -verhouding van vleesvarkensdrijfmest in 2015, op basis van deze trend en de  $N/P_2O_5$ -verhouding uit de adviesbasis, 1,71 zijn.

Voor het gebruik van de  $N/P_2O_5$ -verhoudingen zoals in tabel 2.1 is de stikstofproductie bijna 16 miljoen kilogram (met een  $N/P_2O_5$ -verhouding van vleesvarkens van 1,55 in plaats van 1,71 17 mln kg N) lager dan bij gebruik van de berekende  $N/P_2O_5$ -verhoudingen uit NEMA op basis van WUM-excreties in de stal met aftrek van de gasvormige verliezen.

## 2 Berekening nitraatconcentraties

Door Schröder (2017) zijn drie scenario's van benuttingsgraden doorgerekend. Hierbij zijn de verschillende mestsoorten die uit deze overbenuttingsanalyse kwamen gemiddeld tot graas-diermest en hokdiermest met twee N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhoudingen. Wanneer vervolgens de fosfaatgebruiksnorm opgevuld wordt met deze twee typen mest dan blijkt dat bij een 100 procent opvulling van de fosfaatnorm de stikstofgebruiksnorm eigenlijk maar opgevuld kan worden tot 90 procent. Met andere woorden, de fosfaatgebruiksnorm met de huidige mestsoorten is beperkend. Wanneer op dezelfde manier naar de andere benuttingsgraden gekeken wordt dan komt de benutting van 104 procent overeen met een benutting van 115 procent en die van 140 procent met 156. Binnen de beschikbare tijd konden drie scenario's doorgerekend worden. De tussenliggende concentraties zijn geïnterpoleerd (zie tabel B2.1).

Tabel B2.1

### Benuttingsgraden en de bijbehorende nitraat concentraties

N benuttings- graad	N benuttings- graad bij koppe- ling aan P	Kunstmest gekort		Kunstmest niet ge- kort	
		Concentratie mg NO <sub>3</sub> /l	Effect	Concentratie mg NO <sub>3</sub> /l	Effect
90	100	48	-	48	-
104	115	53	5	58	10
112		<b>56</b>	<b>8</b>	<b>65</b>	<b>13</b>
116		<b>58</b>	<b>10</b>	<b>68</b>	<b>20</b>
128		<b>62</b>	<b>14</b>	<b>78</b>	<b>30</b>
140	156	67		88	

Voor deze berekening van de nitraatgehaltes is het van belang of de overbenutting plaats vindt in de melkveehouderij dan wel de akkerbouw dan wel beide sectoren. De getallen in tabel B2.1 gaan uit van overbenutting in beide sectoren. Indien er alleen overbenutting in de melkveehouderij plaats vindt dan is de toediening per hectare in de melkveehouderij hoger dan bij overbenutting in beide sectoren. Uiteindelijk heeft dit geen effect op de nitraat concentratie wanneer er op de kunstmest gekort wordt. Indien de overbenutting alleen plaats vindt in de akkerbouw dan worden de nitraat concentraties in het hele gebied hoger. De uitspoeling is bij akkerbouw namelijk hoger dan in de melkveehouderij bij hetzelfde overschot (Fraters 2007 De uitspoeling van het stikstofoverschot naar grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven).