

## **CDM-advies 'Beoordeling derogatie-opties'**

### **Samenvatting**

De Nitraatrichtlijn heeft als doel om de verontreiniging van grond- en oppervlaktewater met nitraat uit agrarische bronnen te verminderen en verdere verontreiniging te voorkomen. Een van de maatregelen uit de Nitraatrichtlijn is dat er maximaal 170 kg stikstof (N) per ha via dierlijke mest mag worden toegediend aan landbouwgrond. Lidstaten mogen hiervan afwijken (derogatie), mits er geen afbreuk wordt gedaan aan het bereiken van de doelstellingen van de Nitraatrichtlijn. Het ministerie van Economische Zaken heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) gevraagd om de milieueffecten van voorgelegde derogatie-opties te beoordelen.

De gemiddelde nitraatconcentratie in het water dat uitspoelt, ligt bij de huidige derogatiebedrijven onder de nitraatnorm van 50 mg per liter. Bij voortzetting van deze derogatie zal gemiddeld aan de nitraatnorm blijvend worden voldaan.

Een derogatie van 230 kg N per ha per jaar voor alleen grasland op löss- en zandgrond in de zuidelijke en centrale gebieden en een derogatie van 250 kg N per ha per jaar voor alleen grasland in de overige gebieden zal leiden tot minder gebruik van rundermest op de huidige derogatiebedrijven. Hierdoor neemt het risico op nitraatuitspoeling af. Bij een derogatie op gewasniveau voor grasland wordt de eis van minimaal 80% grasland op een rundveebedrijf losgelaten. Een toename van het areaal maïsland, ten koste van grasland, kan leiden tot meer nitraatuitspoeling. Het aandeel gras- en maïsland wordt bepaald door factoren die per bedrijven verschillen, waaronder de totale mestproductie- en afzet, de gewasopbrengsten per ha en prijzen van voer. Als de huidige derogatiebedrijven bij een derogatie voor alleen grasland meer rundermest naar de akkerbouw afzetten dan kan dit daar leiden tot een toename van nitraatuitspoeling. Als bedrijven met grasland die nu geen derogatie hebben een derogatie aanvragen voor grasland, dan zal het risico op nitraatuitspoeling weinig toenemen als de extra mest op grasland wordt toegediend. Mocht de extra mest niet aan grasland worden gegeven maar aan een uitspoelingsgevoelig gewas, zoals maïs, dan neemt het risico op nitraatuitspoeling toe.

Een derogatie voor alleen grasland van 300 kg N per ha per jaar zal in het algemeen niet leiden tot overschrijding van de nitraatnorm in het water dat uitspoelt uit grasland op de meeste grondsoorten. Op beweid grasland op droge zandgronden bestaat wel een verhoogd risico op overschrijding van de nitraatnorm. Een derogatie van 300 kg N per ha als runderdrijfmest op grasland is alleen mogelijk bij (deels) toepassing van de dunne fractie van gescheiden runderdrijfmest, omdat anders de fosfaatgebruiksnorm wordt overschreden. Bij een derogatie van 300 kg N per ha op grasland kan de ammoniakemissie substantieel toenemen. De lachgasemissie neemt af. Het Nederlandse mestbeleid stuurt op bedrijfsniveau. Een derogatie van 300 kg N per ha voor alleen grasland op bedrijven met maïs betekent dat er in de praktijk meer mest naar maïs zou kunnen gaan dan bij de huidige derogatie. Dit leidt tot een hoger risico op nitraatuitspoeling.

Een derogatie voor wintertarwe, wintergerst, suikerbieten, koolzaad en graszaad van 200 kg N per ha leidt op bouwplanniveau tot een beperkte toename (enkele mg nitraat per liter) van de nitraatconcentratie in het water dat uitspoelt. Gebaseerd op de stikstofopname in het geoogste product is voor wintertarwe een derogatie te rechtvaardigen. Het is echter praktisch moeilijk uitvoerbaar en landbouwkundig ongebruikelijk om 200 kg N per ha (ongeveer 50 m<sup>3</sup> per ha) emissiearm in het voorjaar als runderdrijfmest of als dunne fractie van gescheiden runderdrijfmest toe te dienen aan staande gewassen (wintergranen, graszaad en koolzaad). Een hoge mestgift aan suikerbieten is ook niet logisch in verband met de mogelijke negatieve gevolgen van laat vrijkomende stikstof op de winbaarheid. Indien de extra mest uit een derogatie binnen een bedrijf wordt toegediend aan nitraatuitspoelingsgevoelige gewassen, zoals consumptieaardappelen en bepaalde groentesoorten, dan kan dit leiden tot een stijging van de nitraatuitspoeling. Een gift van 200 kg N per ha als runderdrijfmest kan binnen de fosfaatgebruiksnormen alleen worden toegediend bij een fosfaattoestand laag. Bij toestand neutraal of hoog zal de dunne fractie van gescheiden graasdierenmest moeten worden toegediend. Een derogatie van 200 kg N per ha zal leiden tot een hogere ammoniakemissie bij staande gewassen, omdat de mest bij de staande gewassen minder goed emissiearm kan worden toegediend.

De nitraatuitspoeling bij een derogatie voor wintertarwe, wintergerst, suikerbieten, koolzaad en graszaad kan worden verminderd door optimalisering van de bemesting op basis van perceelsgegevens, samenstelling van de mest, voorvrucht, bodemgesteldheid en vochtvoorziening. Het afstemmen van de wettelijk vastgelegde stikstofwerkingscoëfficiënt op de werkelijke stikstofwerking van runderdrijfmest kan ook leiden tot minder nitraatuitspoeling. De effectiviteit van een vanggewas is bij de beoordeelde akkerbouwgewassen relatief beperkt.

Voor de verschillende derogatie-opties geldt dat het risico op nitraatuitspoeling zal afnemen indien de dunne fractie van gescheiden varkensdrijfmest wordt gebruikt in plaats van graasdierendrijfmest. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de dunne fractie in het voorjaar wordt toegediend en de werkzame stikstofgift uit de dunne fractie en de aanvullende kunstmestgift is afgestemd op de stikstofbehoefte van het gewas.

## 1. Inleiding

De Nitraatrichtlijn heeft als doel om de verontreiniging van grond- en oppervlaktewater met nitraat (NO<sub>3</sub>) uit agrarische bronnen te verminderen en verdere verontreiniging te voorkomen (Europese Commissie, 1991). Bij een geconstateerde verontreiniging van grond- en oppervlaktewater met nitraat moeten lidstaten actieprogramma's met maatregelen opstellen. Een van de maatregelen uit de Nitraatrichtlijn is dat er maximaal 170 kg stikstof (N) per ha via dierlijke mest mag worden toegediend aan landbouwgrond. Lidstaten mogen hiervan afwijken (derogatie), mits er geen afbreuk wordt gedaan aan het bereiken van de doelstellingen van de Nitraatrichtlijn. Een hogere mestgift moet worden aangevraagd en worden gemotiveerd aan de hand van objectieve criteria, zoals lange groeiperiodes, gewassen met hoge stikstofopname, een hoog netto neerslagoverschot en bodems met een uitzonderlijk hoog denitrificatievermogen.

Nederland heeft sinds 2006 een derogatie voor het gebruik van graasdierenmest voor bedrijven met een hoog aandeel grasland. In de periode 2006 – 2014 was er een derogatie van 250 kg N per ha graasdierenmest voor graasdierbedrijven met meer dan 70% grasland. In de periode 2014 tot en met 2017 heeft Nederland een derogatie van i) 230 kg N per ha graasdierenmest voor bedrijven met ten minste 80% grasland op zuidelijke en centrale zand- en lössbodems en ii) 250 kg N per ha voor bedrijven met meer dan 80% grasland op klei- en veengronden en zandgronden in de rest van Nederland. Gebruik van fosfaatkunstmest is vanaf 2014 verboden op bedrijven met een derogatie.

De Nederlandse overheid streeft naar een nieuwe derogatie voor de periode 2018-2021. Het ministerie van Economische Zaken (inmiddels: Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit) heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) gevraagd om verschillende derogatie-opties te beoordelen (Bijlage 1). De Staatssecretaris van Economische Zaken heeft aangegeven een voorkeur te hebben voor voortzetting van de huidige derogatie (Optie 1), maar heeft ook ruimte gegeven voor het onderzoeken van alternatieve opties. Meerdere alternatieve opties voor invulling van een derogatie zijn door landbouworganisaties voorgesteld:

- Optie 2: Alleen derogatie voor graasdiermest op graspercelen, met twee varianten:
  - Optie 2a; een gebruiksnorm van 230 kg N per ha voor löss en zand in het zuidelijk en centrale zandgebied en een gebruiksnorm van 250 kg per ha in de rest van het land (handhaven van huidige derogatie maar dan toepassen op alleen grasland en geen eis aan aandeel grasland);
  - Optie 2b; een gebruiksnorm van 300 kg N per ha voor alleen grasland.
- Optie 3. Aanvullend op optie 2 ook derogatie voor graasdiermest op percelen met wintertarwe, wintergerst, suikerbiet, winterkoolzaad en graszaad
  - Optie 3a; een gebruiksnorm voor dierlijke mest van 200 kg N per ha voor wintertarwe, wintergerst, suikerbiet, winterkoolzaad en graszaad;
  - Optie 3b; zoals optie 3a, maar met extra voorwaarden om nitraatuitspoeling te beperken, zoals bijvoorbeeld een te telen vanggewas of verplichte afvoer van gewasresten.
- Optie 4. Ook de dunne fractie van gescheiden varkensmest als mestsoort in de derogatie te combineren met de vorige opties en in elk geval met de huidige derogatie (Optie 1).

Het ministerie heeft gevraagd om op basis van bestaande kennis de te verwachten milieueffecten (nitraatuitspoeling en ammoniak- en lachgasemissie) en landbouwkundige effecten te beoordelen, rekening houdend met specifieke vragen en aandachtspunten, zoals beweiding, fosfaatgebruiksnormen, effecten op bedrijfsniveau en -regioniveau (Bijlage 1). De verschillende derogatie-opties zijn kwalitatief beoordeeld op basis van deskstudie. Een concept van deze notitie is gereviewed door W. Bussink (NMI), D. Fraters (RIVM), Th. Vellinga (Wageningen Livestock Research) en W. van Dijk (Wageningen Plant Research). Het commentaar van de reviewers is verwerkt en aan de reviewers is een terugkoppeling hierover gegeven.

## 2. Huidige derogatie (Optie 1)

Op bedrijven met een derogatie werd in 2015 gemiddeld 230 – 250 kg N per ha dierlijke mest toegediend, waarbij er meer mest werd toegediend op grasland (gemiddeld 246 kg N per ha) dan op bouwland (gemiddeld 192 kg N per ha; Tabel 1).

Tabel 1. Gemiddeld stikstofgebruik uit dierlijke mest per regio (in kg N per ha) in 2015 op bedrijven in het derogatiemetnet (Hooijboer et al., 2017a). Zand 250 en Zand 230 zijn bedrijven op zandgrond met een derogatie van respectievelijk 250 en 230 kg N per ha.

Omschrijving	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
	250	230				
Aantal bedrijven	50	90	19	57	57	273
Op bedrijf geproduceerd <sup>1</sup>	260	332	287	297	274	296
+ aanvoer	7	4	3	8	6	6
+ voorraadmutatie <sup>2</sup>	-6	-14	6	-6	-3	-7
- afvoer	31	89	56	49	39	57
Totaal gebruik op bedrijf	231	234	240	250	237	238
Gebruik op bouwland <sup>3, 4</sup>	185	197	192	167	216	192
Gebruik op grasland <sup>3, 5</sup>	240	243	251	261	241	246

<sup>1</sup> Berekend op basis van forfaitaire normen ( $N=117$ ) met uitzondering van melkveebedrijven die zelf hebben aangegeven gebruik te maken van de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee ( $N=156$ ) (zie Bijlage 2).

<sup>2</sup> Een negatieve voorraadmutatie is een voorraadtoename.

<sup>3</sup> Het gemiddelde gebruik op grasland en bouwland is gebaseerd op respectievelijk 265 bedrijven en 198 bedrijven in plaats van 273 bedrijven, omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op 8 bedrijven niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen lag en omdat 67 bedrijven geen bouwland hadden.

<sup>4</sup> Het gebruik op bouwland wordt door de melkveehouder zelf opgegeven.

<sup>5</sup> Het gebruik op grasland is berekend uit het totale gebruik minus het gebruik op bouwland.

De nitraatconcentratie in het water dat uit de wortelzone spoelt op bedrijven met een derogatie is sinds 2006 gedaald. In 2015 en 2016 was de gemiddelde nitraatconcentratie in alle regio's lager dan 50 mg/l (Figuur 1). Van de bedrijven in de zandregio met 230 kg N per ha had 75 procent een concentratie lager dan 50 mg per l, van de bedrijven in de zandregio met 250 kg N per ha was dat 88 procent (Hooijboer et al., 2017a). De gemiddelde nitraatconcentratie in slootwater was ook in alle regio's lager dan 50 mg per l (Figuur 2).

Metingen in het kader van het Landelijk Meetnet Effecten Mestbeleid (LMM), waarvan de meeste derogatiebedrijven onderdeel zijn, laten zien dat de nitraatconcentratie onder grasland op zandgrond lager is dan onder maïsland (Tabel 2), bij vergelijkbare grondwaterstand. Hierbij moet worden aangegeven dat er in het zuidelijk zandgebied veel meer maïs verbouwd wordt dan in het noordelijk zandgebied. Schoumans et al. (2012) concludeerden dat de verschillen in nitraatconcentratie tussen de drie zandgebieden voor een groot deel zijn te verklaren uit de verdeling van de grondwatertrappen en grondsoorten die voorkomen (er zijn relatief meer

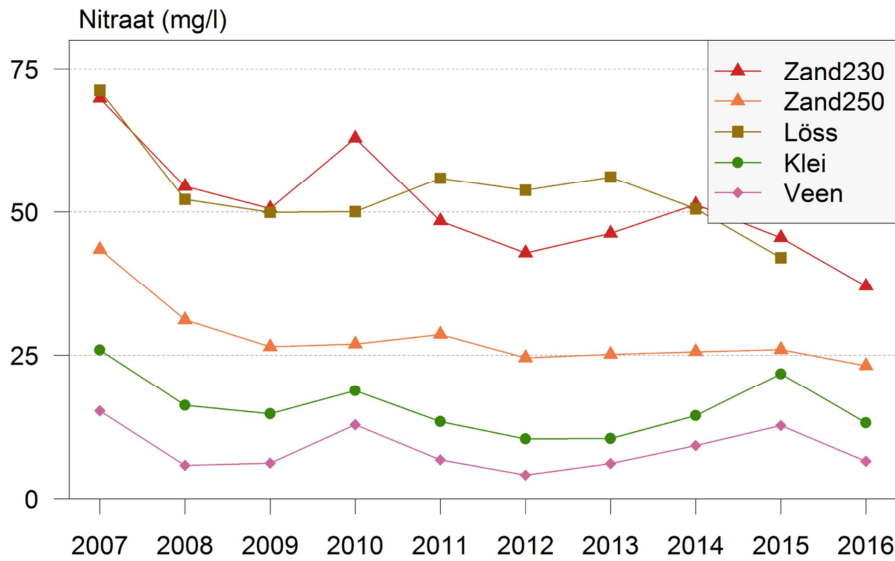
uitspoelingsgevoelige zandgronden in het zuidelijk zandgebied). Het verschil tussen gras en maïs in Tabel 2 is dus ook deels een regio-effect. De hogere nitraatuitspoeling onder maïs wordt deels ook veroorzaakt doordat maïs vaak op gescheurd grasland wordt geteeld (CDM, 2017d). De hoge stikstofmineralisatie in gescheurd grasland leidt tot een relatief hoge nitraatuitspoeling bij maïs; de stikstofvastlegging in wortels en stoppels in nieuw ingezaaid grasland leidt daarentegen tot een relatief lage nitraatuitspoeling. Het gemiddeld realiseren van de nitraatdoelstelling op melkveehouderijen op zandgrond (Figuren 1 en 2) wordt veroorzaakt door de lage nitraatconcentratie in het water dat uit grasland spoelt en het hoge aandeel grasland (>80%) in het totale bedrijfsareaal.

In het concept van het zesde Actieprogramma Nitraatrichtlijn voor Nederland (2018-2021) worden eisen gesteld aan de bemestingstechniek van maïs (rijenbemesting) en aan de teelt van het vanggewas bij/na maïs op zand en löss (tijdige inzaai zodat het vanggewas zich goed kan ontwikkelen en nitraatuitspoeling wordt beperkt). Deze maatregelen zullen leiden tot minder nitraatuitspoeling (Groenendijk et al., 2017) en daardoor zal de nitraatconcentratie op bedrijven met derogatie en met maïs dalen.

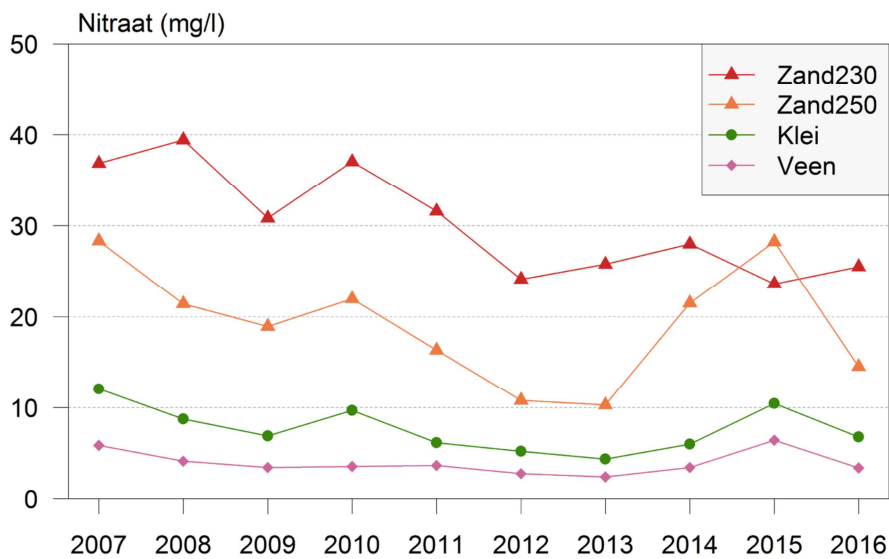
In het zuidelijk zand- en lössgebied neemt het aantal melkveebedrijven dat een derogatie aanvraagt af (<http://Imm.osnieuwsbrief.nl/nieuws/238/527>). De verplichting om bij derogatie minimaal 80% grasland aan te houden is voor een deel van melkveebedrijven in het lössgebied minder aantrekkelijk dan in andere regio's aangezien de graslandopbrengst relatief laag is, terwijl de opbrengst van snijmaïs juist relatief hoog is (<http://Imm.osnieuwsbrief.nl/nieuws/286/557>). Daarnaast kent een kwart van de bedrijven zonder derogatie een biologische bedrijfsvoering, waarmee ze per definitie niet meer dan 170 kg stikstof uit dierlijke mest per hectare mogen gebruiken. Als er minder bedrijven deelnemen aan derogatie en het areaal maïsland op zand- en lössgrond toeneemt ten koste van grasland, dan kan gezien het verschil in uitspoelingsgevoeligheid (Tabel 2) de nitraatuitspoeling toenemen.

### Conclusies Optie 1

- De gemiddelde nitraatconcentratie in het uitspoelingswater ligt bij de huidige derogatiebedrijven onder de nitraatnorm van 50 mg per liter. Bij voortzetting van deze derogatie zal gemiddeld de nitraatconcentratie in het uitspoelend water lager blijven dan 50 mg nitraat per liter. Mogelijk neemt de concentratie af, omdat in het kader van het zesde actieprogramma maatregelen worden voorzien om de nitraatuitspoeling bij maïs op zand- en lössgrond te verminderen (verplichte rijenbemesting en eisen aan zaaitijdstip vanggewassen).



Figuur 1. Gemiddelde nitraatconcentratie in water uitspoelend uit de wortelzone op derogatiebedrijven in de vijf regio's in de periode 2007-2016 (Hooijboer et al., 2017a)



Figuur 2. Gemiddelde nitraatconcentratie in slotwater op derogatiebedrijven in vier regio's in de periode 2007-2016 (Hooijboer et al., 2017a).

Tabel 2. Gemiddelde nitraatconcentratie in het bovenste grondwater onder grasland en maïsland op zandgrond op bedrijven van het Landelijk Meetnet Effecten Mestbeleid LMM in de periode 2009-2015 (Hooijboer et al., 2017b).

Gewas	Nitraatconcentratie, mg/l		Gemiddelde grondwaterstand, cm beneden maaiveld	Aantal metingen
	Gemiddeld	standaardfout		
Gras	37	0,51	-148	10354
Mais	95	1,55	-151	3219

### **3. Alleen derogatie voor graasdierenmest op grasland (Optie 2)**

#### **3.1 Optie 2a. 230 kg N/ha voor grasland op löss en zand in regio's zuid en midden en 250 kg/ha grasland op overige grondsoorten**

Een derogatie met 230 kg N per ha graasdierenmest op grasland op zand- en lössgrond in de regio zuid en midden en 250 kg per ha voor grasland op overige grondsoorten komt overeen met de huidige derogatie, maar is in deze optie alleen van toepassing voor grasland en wordt geen eis gesteld aan het aandeel grasland op een bedrijf. Daarnaast kan deze derogatie ook worden toegepast op bedrijven met grasland die nu geen derogatie hebben. In de zandregio heeft een vijfde van de melkveebedrijven die in het Bedrijveninformatienet zijn opgenomen geen derogatie (<http://lmm.osnieuwsbrief.nl/nieuws/238/527>).

Deze optie leidt tot minder gebruik van runderdrijfmest op de huidige derogatiebedrijven, omdat de derogatie niet van toepassing is op het bouwland (vooral maïsland) op deze bedrijven. Het kunstmestgebruik zal toenemen, aannemende dat de gebruiksnorm voor totaal werkzame stikstof op bedrijfsniveau volledig wordt benut. Het vervangen van runderdrijfmest door kunstmest zal in het algemeen leiden tot minder nitraatuitspoeling, omdat een deel van de organische N in runderdrijfmest vrijkomt in een periode waarin de stikstofopname door gras beperkt is. Ook zal de ammoniakemissie dan afnemen. Deze optie zal daarom leiden tot lagere of vergelijkbare nitraatuitspoeling en een lagere ammoniakemissie op de huidige derogatiebedrijven.

Bij een derogatie op gewasniveau voor grasland wordt de eis van minimaal 80% grasland losgelaten. Een toename van het areaal maïsland ten koste van grasland kan leiden tot meer nitraatuitspoeling (Tabel 2). Het aandeel gras- en maïsland op een melkveebedrijf en het aanvragen van een derogatie worden bepaald door verschillende factoren die per bedrijf kunnen verschillen, waaronder de totale mestproductie (aantal dieren) per hectare, de mestafzetprijs, het verschil in opbrengst tussen maïs en grasland, de prijs van ruwvoer, de prijs van eiwitrijk krachtvoer, de premie voor beweiding, de fosfaattoestand van het grasland en het maïsland (bepaalt de mestafzetruimte) en de mestmarkt. Er is een trend waarneembaar dat minder intensieve bedrijven op het zuidelijk zand een derogatie hebben aangevraagd voor de periode 2014-2017 dan voor de periode 2010-2013, vooral vanwege de knellende voorwaarden (minimaal 80% grasland) en knellende aanvullende maatregelen (zie ook Hoofdstuk 1). Het areaal snijmaïs op het zuidelijk zand is ook toegenomen in de voorbije jaren.

Als bedrijven die nu geen derogatie hebben meer mest toedienen aan grasland (230/250 kg N per ha ten opzichte van 170 kg N per ha), dan zal de nitraatuitspoeling waarschijnlijk niet veel toenemen, omdat grasland veel stikstof opneemt en binnen de stikstofgebruiksnormen voor werkzame stikstof dan minder kunstmest kan worden gebruikt. De ammoniakemissie zal op deze bedrijven wel iets toenemen. De effecten op lachgasemissie zijn beperkt.

In het mestbeleid worden gebruiksnormen op gewasniveau bepaald en op basis van de gewassen, grondsoorten en fosfaattoestand op een bedrijf wordt de totale gebruikruimte voor fosfaat en werkzame stikstof berekend. Bedrijven kunnen dus binnen de regels van het mestbeleid, de stikstof en fosfaat anders verdelen over de gewassen dan volgens de gebruiksnormen.



Mocht de extra mest bij een derogatie voor grasland op bedrijfsniveau niet aan grasland worden gegeven maar aan maïs, aardappelen of andere uitspoelingsgevoelige gewassen, dan zal de nitraatuitspoeling toenemen.

Als vooral de huidige derogatiebedrijven een derogatie voor alleen het grasland aanvragen, dan zal het mestoverschot (uitgedrukt in dierlijke stikstof) op deze bedrijven gemiddeld toenemen. Het mestoverschot gaat dan naar de akkerbouw; de rundermest zal daar waarschijnlijk een deel van de varkensmest verdringen. Op zand- en lössgrond is de wettelijke werkingscoëfficiënt voor runderdrijfmest lager dan voor varkensdrijfmest (60% tegenover 80%). Bij eenzelfde stikstofgebruiksnorm kan/zal bij gebruik van runderdrijfmest in plaats van varkensdrijfmest meer kunstmest worden gegeven. De stikstof in runderdrijfmest bestaat voor een groter aandeel uit organisch-gebonden N dan die in dunne varkensdrijfmest. Deze organische N komt deels door mineralisatie nog vrij tijdens perioden met een geringe gewasopname (vooral in de herfst), waardoor het risico van uitspoeling toeneemt (zie Hoofdstuk 5 voor verdere toelichting over effecten mestsoorten). De hogere kunstmestgift en het hoger aandeel organische N bij runderdrijfmest in plaats van varkensdrijfmest kan leiden tot een toename van nitraatuitspoeling in de akkerbouw en vooral voor akkerbouw op nitraatuitspoelingsgevoelige gronden (löss- en zandgrond).

De effect op ammoniakemissie zijn beperkt; de emissie van de bedrijven die minder mest gebruiken (huidige derogatiebedrijven) daalt en die van bedrijven die meer mest gebruiken (akkerbouwbedrijven) stijgt.

#### Conclusies Optie 2a.

- Een derogatie met 230 kg N per ha graasdierenmest op grasland op löss- en zandgrond in de regio's zuid en midden en 250 kg per ha voor grasland op overige grondsoorten leidt tot minder gebruik van rundermest op de huidige derogatiebedrijven en zal in het algemeen leiden tot minder nitraatuitspoeling dan op de huidige derogatiebedrijven.
- Als de huidige derogatiebedrijven bij deze optie meer runderdrijfmest naar de akkerbouw afzetten dan kan dit leiden tot een toename van nitraatuitspoeling in de akkerbouw.
- Als ook bedrijven die nu geen derogatie hebben, een derogatie aanvragen voor het toedienen van meer mest aan grasland, dan zal het risico op nitraatuitspoeling weinig toenemen als de extra mest op grasland wordt toegediend. Mocht de extra mest op bedrijfsniveau niet aan grasland worden gegeven maar aan maïs, aardappelen of andere uitspoelingsgevoelige gewassen, dan zal het risico op nitraatuitspoeling wel toenemen.
- Bij een derogatie op gewasniveau van 300 kg N per ha voor grasland wordt de eis van minimaal 80% grasland losgelaten. Een toename van het areaal maïsland ten koste van grasland kan leiden tot meer nitraatuitspoeling. Het aandeel gras- en maïsland op een melkveebedrijf wordt bepaald door verschillende factoren die per bedrijf kunnen verschillen, waaronder de totale mestproductie (aantal dieren) per hectare, de mestafzetprijs, het verschil in opbrengst tussen maïs en grasland en de prijs van ruwvoer, de prijs van eiwitrijk krachtvoer, de premie voor beweiding, de fosfaattoestand van het grasland en het maïsland (bepaalt de mestafzetruimte) en de mestmarkt.

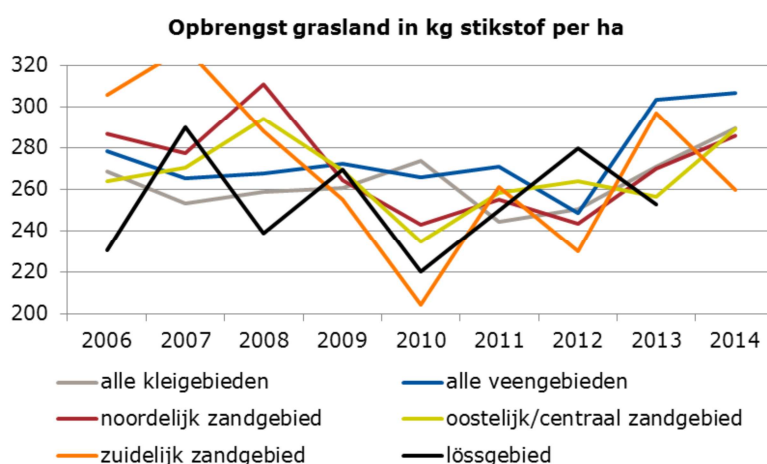
### 3.2. Optie 2b. Gebruiksnorm van 300 kg N/ha voor alle grasland

#### 3.2.1 Stikstofopname door grasland

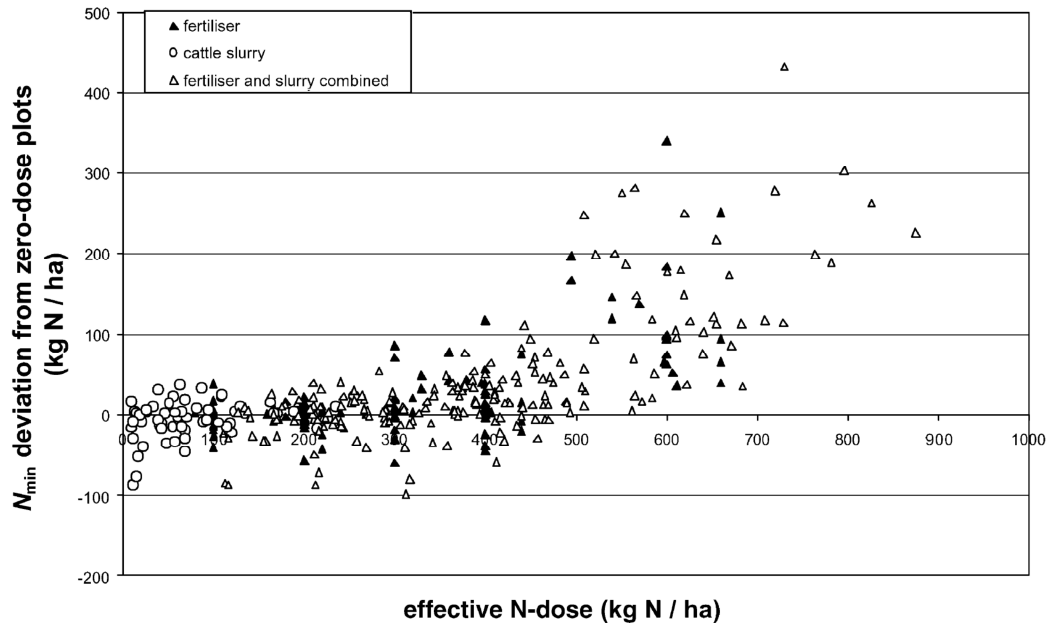
Grasland heeft een relatief hoge stikstofopnamecapaciteit en een lang groeiseizoen. Dit zijn objectieve criteria voor de onderbouwing van een derogatie van de Nitraatrichtlijn (Bijlage III, artikel 2b; Europese Commissie, 1992). Veldproeven laten zien dat gemaaid grasland wel 400 tot 600 kg N per ha per jaar kan opnemen (bijvoorbeeld Schröder et al., 2009). De hoeveelheid stikstof in gras (netto opbrengst van gemaaid grasland (silage) en beweid grasland) bedraagt op de praktijkbedrijven van het Bedrijfsinformatie netwerk gemiddeld zo'n 250 kg N per ha per jaar (variërend van 200 tot meer dan 300 kg N per ha per jaar; Figuur 3).

Naast stikstofopname in de bovengrondse delen van grasland wordt er ook stikstof vastgelegd in wortels en stoppels. De hoeveelheid stikstof die netto wordt vastgelegd per jaar is sterk afhankelijk van de leeftijd van de graszode en kan in grasland van enkele jaren oud enige tientallen kg tot meer dan 100 kg N per ha per jaar bedragen; in oud grasland treedt er bij geen vastlegging van N meer op (Velthof en Oenema, 2001). Deze stikstof komt na het scheuren van grasland weer vrij en kan dan leiden tot extra nitraatuitspoeling (CDM, 2017d). Netto treedt er geen accumulatie op van organische stof in grasland in Nederland (Velthof et al., 2017).

Uit proefveldonderzoek uit de jaren '80 en '90 blijkt dat op gemaaid grasland tot 300-400 kg werkzame N per ha per jaar kan worden toegediend zonder dat de hoeveelheid residuaire minerale N in de bodem in de herfst veel toeneemt (Figuur 4). De hoeveelheid residuaire minerale N in de bodem in de herfst is een indicator voor de stikstofverliezen door nitraatuitspoeling en denitrificatie in grasland tijdens de winter. Deze resultaten laten zien dat een gift van 300 kg N per ha als runderdrijfmest (dit is zo'n 180 kg N per ha werkzame N) aan gemaaid grasland niet zal leiden tot een noemenswaardige extra uitspoeling ten opzichte van onbemest grasland.



*Figuur 3. Berekende netto stikstofopbrengst van grasland (gemaaid grasland/silage en het gras dat door het vee via beweiding is opgenomen), in de periode 2006-2014 op BIN-bedrijven van Wageningen Economic Research (Schröder et al., 2016). De Y-as begin bij 200 kg N per ha. Zie Bijlage 2 van Lukács et al. (2016) voor toelichting berekening.*



Figuur 4. Hoeveelheid minerale stikstof in de bodem van gemaaid grasland in de herfst als functie van de hoeveelheid werkzame stikstof in kunstmest, runderdrijfmest en combinaties van kunstmest en runderdrijfmest. De hoeveelheid minerale N is gecorrigeerd voor de hoeveelheid minerale N in onbemest grasland. Resultaten van 29 data-sets in Nederland en België (Ten Berge et al., 2002).

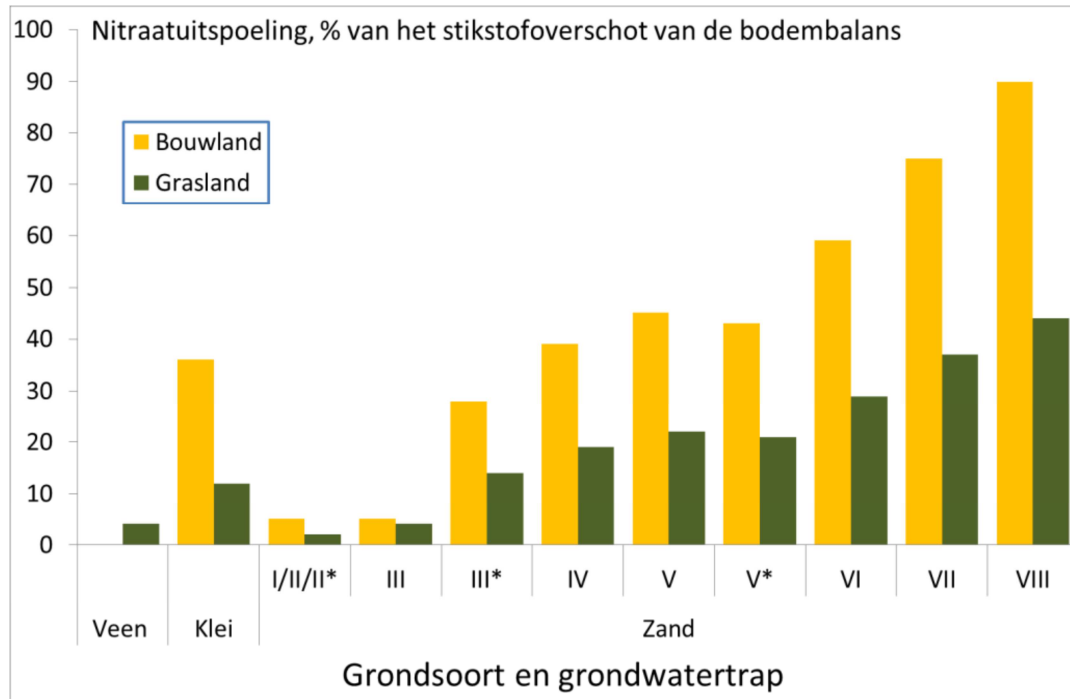
### 3.2.2 Lot van het stikstofoverschot

De nitraatconcentratie in het uitspoelingswater, uitgedrukt in procent van het stikstofoverschot (de uitspoelfractie), is gemiddeld lager voor veen- en kleigrond dan voor zandgrond, en is lager voor grasland dan voor bouwland (Figuur 5). De uitspoelfractie voor zandgronden neemt toe naarmate de grondwaterstand dieper is. De verschillen tussen grondsoorten en tussen gewassen in de fractie van het stikstofoverschot dat uitspoelt als nitraat zijn te verklaren door de verschillen in stikstofverliezen via denitrificatie. Naarmate een bodem natter is, treedt er meer denitrificatie op. Daardoor is denitrificatie hoger in veen- en kleigronden en de nattere zandgronden dan in droge zandgronden. Daarnaast speelt de hoeveelheid gemakkelijk afbreekbare organische stof, een energiebron voor denitrificerende bacteriën, een rol. Metingen van de potentiële denitrificatie in bodemonsters geven aan dat denitrificatie hoger is in grasland dan in bouwland en dat denitrificatie hoger is in veengronden dan in minerale gronden (Munch en Velthof, 2007). Dit wordt veroorzaakt doordat er in grasland en veengrond meer gemakkelijk afbreekbare organische stof aanwezig is dan in respectievelijk bouwland en minerale gronden (Velthof, 2003).

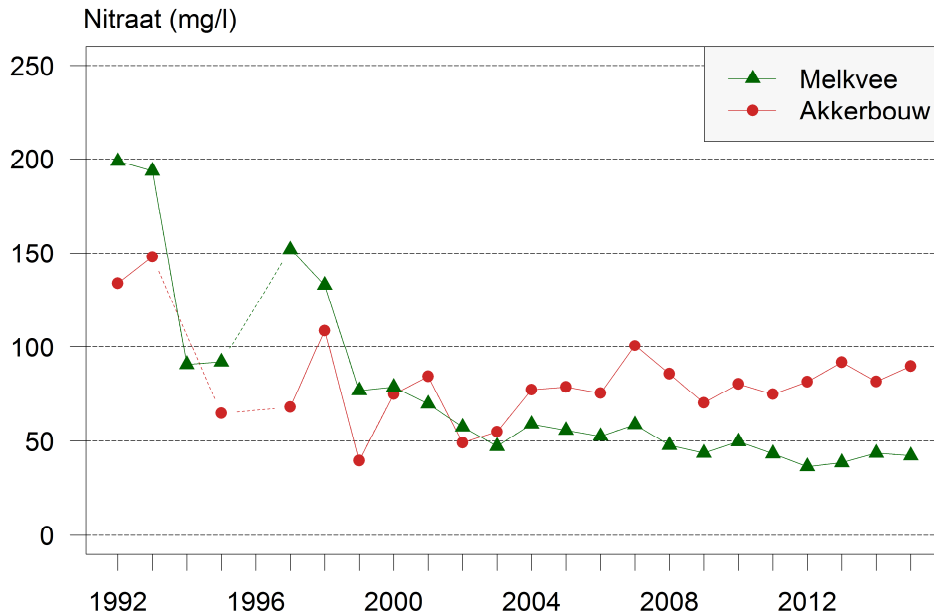
Het verschil in nitraatuitspoeling tussen grasland en bouwland kan deels ook veroorzaakt worden door meer stikstofvastlegging in graswortels. De trends in het gehalte aan organische stof in Nederlandse landbouwgronden geven echter aan dat het organische stofgehalte gemiddeld in grasland niet stijgt en dus lijkt er gemiddeld genomen ook geen sprake te zijn van accumulatie van stikstof in grasland in Nederland (Velthof et al.,

2017). Bij tijdelijk grasland in wisselbouwsituaties zal er wel sprake zijn van netto-  
vastlegging tijdens de opbouw van de zode.

De relatief lage uitspoelfractie voor grasland ten opzichte van maïsland is de  
belangrijkste reden voor de lagere nitraatconcentraties in het uitspoelingswater van  
grasland (Tabel 2). De nitraatconcentratie in het uitspoelingswater van  
melkveehouderijen is lager dan die van akkerbouwbedrijven; dat wordt voornamelijk  
bepaald door de relatief lage nitraatuitspoeling op grasland (Figuur 6).



*Figuur 5. Nitraatuitspoeling, in procent van het stikstofoverschot op de bodembalans, voor grasland en bouwland op verschillende grondsoorten en voor zandgronden met verschillende grondwatertrappen. Resultaten zijn gebaseerd op metingen van nitraat in uitspoelingswater en registratie van de bemesting en stikstofafvoer via geoogst gewas (Fraters et al., 2012). Grondwatertrap I/II/III is ondiep ontwaterd ("nat") en VIII is diep ontwaterd ("droog").*



Figuur 6. Nitraatconcentraties (in mg nitraat per liter) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone op landbouwbedrijven in de Zandregio in de periode 1992-2015. Jaargemiddelden van gemeten concentraties. (Bron: Landelijk Meetnet Effecten Mestbeleid; Fraters et al., 2016).

### 3.2.3 Effect van mestgift op nitraatuitspoeling

#### *Drijfmest op gemaaid grasland*

Zonder restricties voor de hoogte van de fosfaatgift kan er meer dan 300 kg N per ha met runderdrijfmest worden toegediend aan gemaaid grasland zonder overschrijding van de nitraatnorm van 50 mg per l in het uitspoelingswater (Schröder et al. 2005; 2007). De resultaten uit veldproeven waarin minerale N in de herfst is gemeten laten ook pas een stijging zien van de minerale N bij giften hoger dan 300 kg N per ha (Figuur 4). Hierbij wordt aangenomen dat de kunstmestgiften worden afgestemd op de mestgift en dat de groeiomstandigheden (bijvoorbeeld voldoende beschikbaarheid van water) en graslandbeheer optimaal zijn. De stikstofgebruiksnormen in het Nederlandse mestbeleid zorgen er voor dat een toename van de gift aan werkzame stikstof met dierlijke mest leidt tot een reductie van de kunstmestgift (indien de ruimte binnen de stikstofgebruiksnormen volledig wordt benut).

In een graslandproef van Schröder et al. (2009) leidde een gift van 335 kg N rundermest per ha (met kunstmest-N in totaal 474 kg N per ha) bij alleen maaien tot nitraatconcentraties lager dan 50 mg per l in een natte zandgrond (Tabel 3). In de droge zandgrond werd de nitraatconcentratie al overschreden zonder bemesting. Dit geeft aan dat op het perceel op de droge zandgrond in eerdere jaren waarschijnlijk veel mest is uitgereden en/of dat de mineralisatie heel hoog was en dat de verliezen door denitrificatie veel lager waren dan op de natte zandgrond. De sterkste toename van de nitraatconcentratie trad op tussen een gift van 474 en 510 kg N per ha op zowel het natte als het droge perceel. In het onderzoek van Ten Berge et al. (2002) nam de hoeveelheid minerale N in de bodem in de herfst ook toe bij een gift van ongeveer 400 kg werkzame N per ha en hoger (Figuur 4).

Een hogere mestgift op grasland leidt tot een hoger risico op oppervlakkige afspoeling naar het oppervlaktewater onder natte omstandigheden, vooral op grasland op natte veen- en kleigronden.

*Tabel 3. Nitraatconcentratie in het bovenste grondwater (mg nitraat per l) van een droge en natte zandgrond met maaigrasland in 2007 en 2008, als functie van stikstofgift (kunstmest en runderdrijfmest) (Schröder, et al. (2009).*

N-gift, kg/ha				Nitraatconcentratie, mg per l			
				Nat		Droog	
Totaal N	kunstmest-N	Mest-N	Totaal werkzame N*	2007	2008	2007	2008
0	0	0	0	15	10	75	69
170	170	0	170	25	23	85	118
340	340	0	340	40	33	109	183
374	289	85	340	33	34	117	140
408	238	170	340	31	30	96	145
440	190	250	340	39	52	119	162
474	139	335	340	35	42	97	155
510	510	0	510	67	89	168	291
LSD (P< 0,05)				16	24	33	43

\*werkingscoëfficiënt runderdrijfmest 60%

#### *Dunne fractie van gescheiden runderdrijfmest*

De dunne fractie van gescheiden runderdrijfmest bevat meer minerale stikstof en minder organische stikstof dan onbehandelde runderdrijfmest. Daardoor leidt de dunne fractie van gescheiden runderdrijfmest tot een lager risico op nitraatuitspoeling per eenheid toegediende stikstof dan onbehandelde rundermest, mits toegediend in een periode waarin grasland stikstof opneemt (zie Hoofdstuk 5). Toediening van stikstof in de nazomer of herfst kan leiden tot een hoger risico op uitspoeling bij de dunne fractie dan bij onbehandelde drijfmest. Indien de dunne fractie van gescheiden runderdrijfmest in het groeiseizoen wordt toegediend in plaats van onbehandelde runderdrijfmest en de kunstmestgift wordt aangepast aan de mestgift, kan binnen de fosfaatgebruiksnormen meer mest worden toegediend zonder overschrijding van de nitraatnorm. Er zijn geen meetgegevens beschikbaar naar nitraatuitspoeling bij gebruik van de dunne fractie van runderdrijfmest. Berekeningen van Schröder et al. (2011) laten zien dat de nitraatuitspoeling lager is bij toepassing van 285 kg N per ha via de dunne fractie van runderdrijfmest dan bij 250 kg N per ha via onbehandelde runderdrijfmest. Bij een derogatie van 300 kg N per ha op grasland is het risico op nitraatuitspoeling lager bij gebruik van de dunne fractie van runderdrijfmest dan bij gebruik van onbehandelde runderdrijfmest.

#### Beweiding

De stikstof die tijdens beweiding wordt uitgescheiden via feces en urine wordt slechter benut dan de stikstof die als drijfmest egaal over het land wordt toegediend. Daardoor is

de wettelijke werkingscoëfficiënt van rundermest van bedrijven met beweiding (45%) ook lager dan die van bedrijven die alleen maaien (60%).

Door de slechte benutting van stikstof in feces en, vooral, urine vindt op beweid grasland een verhoogde nitraatuitspoeling plaats (Corré et al., 2014; Vellinga et al., 2001; Verloop et al., 2006). Dit geldt vooral indien later in het jaar wordt beweid.

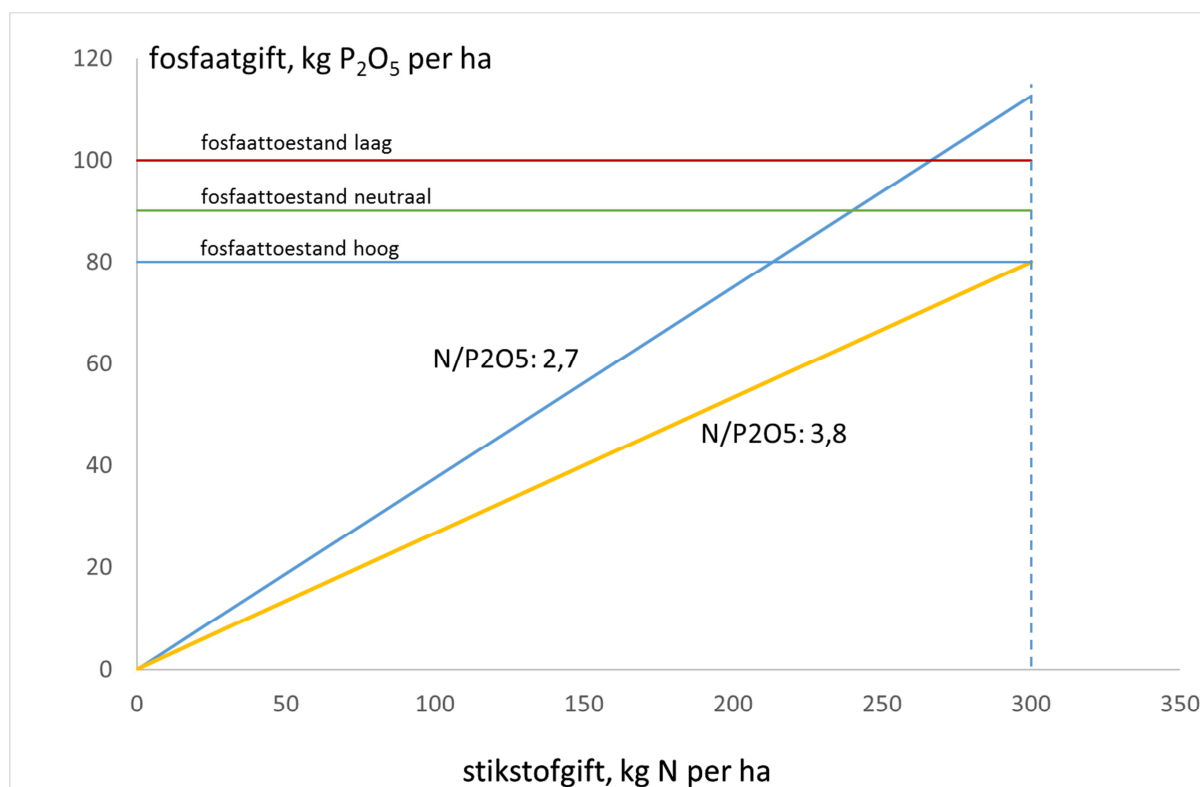
De nitraatuitspoeling is hoger in beweid grasland dan in gemaaid grasland, waardoor er minder dierlijke mest (drijfmest + weidemest) kan worden toegediend zonder overschrijding van de drinkwaternorm voor nitraat in het grondwater (CDM, 2017b; Schröder et al., 2007). Dit geldt vooral voor droge zandgronden, waar het risico op nitraatuitspoeling het hoogst is.

### 3.2.4 Fosfaatgebruiksnormen

Bij toepassing van de fosfaatgebruiksnorm op gewasniveau (grasland) leidt 300 kg N per ha met runderdrijfmest (overeenkomend met 111 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha) tot overschrijding van de fosfaatgebruiksnorm voor grasland bij alle fosfaattoestanden (Figuur 9). De gemiddelde N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding van runderdrijfmest bedraagt 2,7 (dit is de mediaan van de N- en P-gehalten in mesttransporten in de periode 2013-2015. CDM, 2017a). Bij een gemiddelde N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding van 3,8 is een gift van 300 kg N per ha haalbaar voor alle fosfaattoestanden (Figuur 9). Voor de toestand neutraal en laag is een N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding in de mest van, respectievelijk, 3,3 en 3,0 voldoende.

In verband met het fosfaatreductieplafond is in 2017 sterk ingezet op het verlagen van het fosforgehalte in rantsoenen van melkvee. De N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding in runderdrijfmest is daardoor mogelijk al (iets) gestegen. N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding van 3,8 is echter niet realiseerbaar door alleen aanpassing van P-gehalte in het rantsoen. Vooral bij fosfaattoestand hoog zal er scheiding van mest moeten plaatsvinden, waarbij een deel van de fosfaatrijke dikke fractie wordt afgevoerd van het bedrijf. Dit betekent dat bij evaluatie van milieueffecten van een derogatie van 300 kg N per ha als rundermest deels uitgegaan moet worden van de dunne fractie van gescheiden runderdrijfmest. Berekeningen van de Commissie Bemesting Grasland (CBGV) laten zien dat bij een scheidingsrendement (de mate waarin een element in de ingaande mest uiteindelijk in de dikke fractie terecht komt) van 30% de N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding 3,2 bedraagt; bij een scheidingsrendement van 60% bedraagt de N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding 4,2 (Tabel 11). Dus bij een scheidingsrendement van ongeveer 45% kan de gewenste N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding van 3,8 worden gerealiseerd.

Op snijmaïs mag op derogatiebedrijven geen kunstmestfosfaat worden toegediend. Bij 170 kg N per ha als runderdrijfmest wordt 64 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha toegediend. Dat is hoger dan de gebruiksnorm bij fosfaattoestand neutraal (60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha) en hoog (50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha), maar lager dan de gebruiksnorm bij fosfaattoestand laag (70 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha). Aangezien de meeste percelen van bouwland in de categorie hoog vallen (inclusief de percelen waarvan fosfaattoestand niet bekend is; Groenendijk et al., 2017), is de fosfaatruijme bij snijmaïs beperkt en zal, uitgaande van een gewasderogatie, een deel van mest als gescheiden mest moeten worden toegediend.



*Figuur 9. Relatie tussen stikstof- en fosfaatgift met runderdrijfmest bij een N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding van 2,7 (huidige forfait) en 3,8 (verhouding waarmee 300 kg N per ha kan worden toegediend zonder overschrijding van de fosfaatsnorm voor grasland bij alle fosfaattoestanden). De fosfaatsnorm bij toestand laag, neutraal en hoog is weergegeven.*

### 3.2.5 Effect op ammoniak- en lachgasemissie

Op grasland wordt meer dan 80% van de runderdrijfmest met de zodenbemester of sleufkouter toegediend en op bouwland wordt 80% van de runderdrijfmest toegediend via bouwlandinjectie (Tabel 3). De ammoniakemissie bij bouwlandinjectie (emissiefactor 2% van ammoniakaal stikstof) is veel lager dan die van zodenbemesting (19%) en sleepvoet (26%) op grasland (Tabel 5). Het verschuiven van dierlijke mestgift van bouwland naar grasland door een derogatie voor alleen grasland (en strikte toepassing op gewasniveau; zie "3.2.6 Effecten op bedrijfsniveau") zal leiden tot een hogere ammoniakemissie omdat de ammoniakemissie bij mesttoediening op grasland hoger is dan op bouwland. Het totale effect op ammoniakemissie is afhankelijk van de mate waarin een derogatie van 300 kg N per ha voor grasland wordt toegepast, maar dit kan leiden tot een substantiële toename van de emissie (enkele ktonnen). Dit staat haaks op de doelstellingen van het ammoniakbeleid om ammoniakemissie te beperken (Programmatische Aanpak Stikstof; NEC-richtlijn). Berekeningen met het model NEMA laten zien dat indien 10 procent van de runderdrijfmest niet aan bouwland maar aan grasland wordt toegediend, dat dan de ammoniakemissie met ruim 2 kton ammoniak toeneemt.

Overgang van de huidige derogatie (230/250 kg N per ha voor graasdierbedrijven) naar een derogatie van 300 kg N per ha voor grasland en 170 kg N per ha voor bouwland, leidt tot meer rundermest en minder stikstofkunstmest op grasland en minder



rundermest en meer stikstofkunstmest op maïspan, bij een ongewijzigde verhouding grasland/maïspan. Dit zal leiden tot minder lachgasemissie, omdat de lachgasemissie uit dierlijke mest gemiddeld hoger is op bouwland dan op grasland en de lachgasemissie uit de meest toegepaste kunstmest (kalkammonsalpeter) iets hoger is op grasland dan op bouwland (Tabel 6).

De emissie van ammoniak is in het algemeen lager en die van lachgas hoger uit weidemest dan uit drijfmest (Bussink, 1994; Velthof, 1997). Als een derogatie leidt tot andere beweiding dan heeft dit dus ook effect op ammoniak- en lachgasemissies.

Tabel 4. Mesttoediening in de praktijk in 2014 en 2015 (% van toegediende mest) (Van Bruggen et al., 2017b; Huijsmans en Schils, 2009).

	2014	2015
<b>Grasland – drijfmest</b>		
in sleufjes in de grond	62	64
deels in sleufjes in de grond en deels op de grond	24	22
in strookjes op de grond	14	13
bovengronds bemesten	1	1
<b>Onbeteeld bouwland – drijfmest</b>		
mestinjectie	80	86
in sleufjes in de grond	14	9
deels in sleufjes in de grond en deels op de grond	0	0
in strookjes op de grond	0	0
onderwerken in 1 werkgang	6	5
onderwerken in 2 werkgangen	0	0
bovengronds bemesten	0	0
<b>Onbeteeld bouwland - vaste mest</b>		
onderwerken in 2 werkgangen	95	97
bovengronds bemesten met mest en zuiveringsslib	5	3
<b>Beteeld bouwland – drijfmest</b>		
in sleufjes in de grond	70	70
in strookjes op de grond	30	30

Tabel 5. Emissiefactoren voor ammoniak bij mesttoediening (% van ammoniakaal stikstof) (Van Bruggen et al., 2017a)

<b>Grasland</b>	
zodenbemester (in sleufjes in de grond)	19,0
sleufkouter (deels in sleufjes in de grond en deels op de grond)	22,5
sleepvoet (in strookjes op de grond)	26,0
bovengronds	74,0
<b>Bouwland</b>	
mestinjectie	2,0
zodenbemester (in sleufjes in de grond)	24,0
sleufkouter (deels in sleufjes in de grond en deels op de grond)	30,0
sleepvoet (in strookjes op de grond)	36,0
onderwerken in 1 werkgang	22,0
onderwerken in 2 werkgangen	46,0
bovengronds mest en zuiveringsslib	69,0

Tabel 6. Gemiddelde  $N_2O$ -emissie factoren (in % van toegediende N) en standaardafwijkingen voor kalkammonsalpeter (KAS) en dunne mest (oppervlakkige en emissiearme toediening), gebaseerd op metingen in Nederland ( $n$  = aantal metingen) (Velthof en Mosquera, 2011).

Grondsoort	Meststof en mesttoedieningstechniek	Grondgebruik		
		Bouwland	Grasland	Gemiddeld
Minerale gronden	KAS	0,7 ± 0,3 (n=14)	0,8 ± 0,1 (n=26)	0,8 ± 0,1 (n=40)
	Dunne mest; emissiearm	1,3 ± 0,3 (n=21)	0,3 ± 0,1 (n=7)	1,1 ± 0,2 (n=28)
Veengrond	KAS		3,0 ± 0,6 (n=4)	
	Dunne mest; emissiearm		1*	

\*geschat op basis resultaten van een incubatiestudie

### 3.2.6 Effecten bedrijfsniveau

#### Gebruiksnormen

Zoals in paragraaf 3.1 is aangegeven worden gebruiksnormen op gewasniveau bepaald en op basis van de gewassen, grondsoorten en fosfaattoestand op een bedrijf wordt de totale gebruiksruijme voor fosfaat en werkzame stikstof berekend. Ditzelfde zal waarschijnlijk gaan gelden voor dierlijke mest. Keuzes die de ondernemer maakt bij verdeling van mest en kunstmest over de gewassen binnen het bedrijf uit oogpunt van optimale productie kunnen een groot effect hebben op nitraatuitspoeling (paragraaf 3.2.3) en gasvormige emissies (paragraaf 3.2.5).

Uit de derogatiemonitor blijkt dat op melkveebedrijven in recente jaren gemiddeld 246 kg N per ha als graasdierenmest werd toegediend op grasland en 192 kg N per ha op maïsland (Tabel 1). Een derogatie van 300 kg N per ha voor grasland (en 170 kg N per ha bij maïsland) leidt bij een aandeel van 80% grasland tot een gemiddelde dierlijke mestgift op het bedrijf van 275 kg N per ha, dus hoger dan de gemiddelde gift van 230 of 250 kg N per ha uit de huidige derogatie. Dit betekent dat er meer mest kan worden toegediend aan maïsland, waardoor het risico op nitraatuitspoeling op zand- en lössgrond toeneemt. Op kleigrond, waar het risico op nitraatuitspoeling lager is dan op zandgrond, en op veengrond, waar in het algemeen bedrijven alleen uit grasland bestaan, zou een derogatie van 300 kg N per ha per jaar voor grasland wel kunnen worden toegepast, zonder extra risico op toename van nitraatuitspoeling. Op veen- en kleigrond neemt risico op afspoeling naar oppervlaktewater toe als er meer mest wordt toegediend, met name onder natte omstandigheden.

### *Handhaving op perceelsniveau*

Handhaving op perceelsniveau zou betekenen dat de hoeveelheid mest en de samenstelling van mest moet worden geregistreerd, door bijvoorbeeld weging van de mest, vaststellen GPS-coördinaten en een NIRS-bepaling van de samenstelling. Dit zou tot meer kosten en administratieve lasten leiden. Op zandgrond zou bij maïs een aanvullende monitoring van de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater of minerale stikstof in de bodem na de oogst kunnen plaatsvinden. De resultaten van deze monitoring zijn echter niet alleen afhankelijk van de hoeveelheid dierlijke mest maar ook van andere factoren, zoals het weer, de teelt van een vanggewas, het voorgewas (teelt na gescheurd grasland leidt tot een hoge nitraatuitspoeling) en grondwatertrap. De variatie is groot en er is moeilijk te sturen op deze indicatoren. Nederland is in het kader van de derogatiebeschikking van de Europese Commissie verplicht om de nitraatuitspoeling en bedrijfsvoering op derogatiebedrijven te monitoren en te rapporteren (zie bijvoorbeeld Hooiboer et al., 2017). Een derogatie voor alleen grasland vraagt om aanpassingen van de derogatiemonitor.

### *Keuze om derogatie aan te vragen en aandeel grasland*

Het type derogatie is van belang voor de keuze van graasdierbedrijven om al dan niet een derogatie aan te vragen en welke andere keuzes ze vervolgens maken. Extensieve graasdierbedrijven (<~2 GVE/ha) vragen meestal geen derogatie aan omdat zij geen derogatie nodig hebben en niet zitten te wachten op de aanvullende maatregelen bij verlening van een derogatie. Bedrijven met een biologische bedrijfsvoering mogen per definitie niet meer dan 170 kg stikstof uit dierlijke mest per hectare gebruiken.

Bij een derogatie op gewasniveau van 300 kg N per ha voor grasland wordt de eis van minimaal 80% grasland losgelaten. Een derogatie voor alleen grasland geeft bedrijven de mogelijkheid om meer snijmaïs te telen bij gebruik van dezelfde hoeveelheid stikstof uit dierlijke mest dan met de huidige derogatie-eis van minimaal 80% grasland het geval zou zijn. Een toename van het areaal maïsland ten koste van grasland kan leiden tot meer nitraatuitspoeling (Tabel 2).

### 3.2.7 Conclusies Optie 2b.

- Op gemaaid grasland kan meestal meer dan 300 kg N per ha runderdrijfmest worden toegediend zonder overschrijding van de nitraatnorm in het water dat uit de wortelzone spoelt, mits de kunstmestgift wordt aangepast aan de dierlijke mestgift en uitgaande van optimale groeiomstandigheden. Beweiding leidt tot een hogere nitraatuitspoeling dan enkel maaien (en vooral beweiding in het najaar). Op beweid grasland zal op veel grondsoorten (veen, klei en nat zand) ook meer dan 300 kg N per ha kunnen worden toegediend (inclusief weidemest) zonder overschrijding van de nitraatnorm. Op beweid grasland op droge zandgronden bestaat er wel een verhoogd risico dat de nitraatnorm wordt overschreden bij 300 kg N per ha. Ook bestaat er een risico op afspoeling van nutriënten naar oppervlaktewater bij beweiding onder natte omstandigheden in het najaar.

- Een gift van 300 kg N per ha met runderdrijfmest leidt tot overschrijding van de fosfaatgebruiksnorm bij alle fosfaattoestanden, uitgaande van de gemiddelde N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding van runderdrijfmest. Een derogatie van 300 kg N per ha als runderdrijfmest op grasland is dus alleen mogelijk bij (deels) toepassing van de dunne fractie van gescheiden runderdrijfmest. Het risico op nitraatuitspoeling neemt af bij gebruik van de dunne fractie van runderdrijfmest in plaats van onbehandelde runderdrijfmest, mits de aanvullende kunstmestgift hierop wordt afgestemd.
- Het Nederlandse mestbeleid is gebaseerd op handhaving van gebruiksnormen op bedrijfsniveau. Keuzes die de ondernemer maakt bij verdeling van mest en kunstmest over de gewassen binnen het bedrijf uit oogpunt van optimale productie kunnen een groot effect hebben op nitraatuitspoeling en gasvormige emissies. Een derogatie van 300 kg N per ha voor grasland (en 170 kg N per ha bij maïslaan) leidt bij een aandeel van 80% grasland tot een gemiddelde dierlijke mestgift op het bedrijf van 275 kg N per ha, dus hoger dan de 230/250 kg N per ha van de huidige derogatie. Dit betekent dat er in de praktijk meer mest naar maïs zou kunnen gaan dan bij de huidige derogatie, wat leidt tot een hoger risico op nitraatuitspoeling op zandgronden. Op kleigrond, waar risico op nitraatuitspoeling lager is dan op zandgrond, en op veengrond, waar de meeste bedrijven alleen grasland hebben, zou een derogatie van 300 kg N per ha voor grasland wel kunnen worden toegepast zonder groot risico op toename van nitraatuitspoeling. Op deze gronden neemt het risico op oppervlakkige afspoeling wel toe bij een hogere mestgift.
- Bij een derogatie van 300 kg N per ha op grasland en geen derogatie op bouwland neemt de ammoniakemissie, afhankelijk van de mate van implementatie, substantieel toe (enkele tonnen per jaar). De lachgasemissie zal afnemen.

## **4. Beoordeling van Optie 3. Derogatie graasdierenmest voor andere gewassen**

### **4.1 Optie 3a. 200 kg N/ha graasdierenmest voor wintertarwe, wintergerst, suikerbiet, winterkoolzaad en graszaad**

#### 4.1.1 Inleiding

Het ministerie van EZ heeft om een beoordeling gevraagd van een derogatie van 200 kg N per ha uit graasdierenmest voor wintertarwe, wintergerst, suikerbiet, winterkoolzaad en graszaad. Belangrijke criteria in Nitraatrichtlijn voor een derogatie zijn de stikstofopnamecapaciteit en de lengte van het groeiseizoen en de uitspoelingsgevoeligheid van gewassen. Ook wordt er beoordeeld of toepassing van 200 kg N per ha als graasdierenmest aan deze gewassen in de praktijk realistisch is, bij gegeven fosfaatgebruiksnormen en management.

#### 4.1.2 Stikstofopname

De gemiddelde stikstofafvoer met het geoogste product bedroeg 184 kg N per ha voor wintertarwe (alleen korrel), 138 kg N per ha voor wintergerst (alleen korrel), 149 kg N per ha voor suikerbieten en 120 kg N per ha voor koolzaad in de laatste vier jaar volgens CBS-statistieken (Tabel 7). De stikstofafvoer is hierbij berekend door de gemiddelde CBS-gewasopbrengst te vermenigvuldigen met een standaard N-gehalte in het geoogste product ([www.handboekbodemenbemesting.nl](http://www.handboekbodemenbemesting.nl)). Voor graszaad zijn geen opbrengstgegevens bekend bij CBS. Daarom is uitgegaan van een gemiddelde zaadopbrengst volgens KWIN Akkerbouw 2015. De stikstofafvoer bij graszaad bedroeg 32 kg N per ha (alleen zaad). De stikstofafvoer bij consumptieaardappelen en snijmaïs, twee gewassen waarvoor geen derogatie wordt verkend en waarvan bekend is dat ze uitspoelingsgevoelig zijn, bedroegen respectievelijk 163 en 165 kg N per ha.

Naast de stikstof in oogstbare delen, zit er ook stikstof in gewasresten. Bij wintertarwe is de hoeveelheid stikstof in gewasresten (stro en wortels) ongeveer 70 kg N per ha, bij wintergerst 40 kg N per ha, bij suikerbieten 120 kg N per ha, bij koolzaad 60 kg N per ha en bij graszaad 43 kg N per ha (Van Bruggen et al., 2017b). Bij consumptieaardappelen is dit 50 kg N per ha en bij snijmaïs 40 kg N per ha (Van Bruggen et al., 2017b). Bij wintertarwe, wintergerst en graszaad zal het stro vaak worden afgevoerd. In het stro van wintertarwe en wintergerst bevindt zich circa 25 kg N per ha, in het graszaadhooi circa 45 kg N per ha. Ook het koolzaadstro kan worden afgevoerd, hierin zit bijna 20 kg N per ha.

Na wintertarwe, wintergerst en koolzaad kan nog een groenbemester worden geteeld die onder goede omstandigheden 80-100 kg N per ha kan opnemen. Ook na de zaadoogst van graszaad kan door hergroei naar verwachting een vergelijkbare hoeveelheid stikstof worden opgenomen. De totale stikstofopname is dan hoger dan wanneer alleen het hoofdgewas in beschouwing wordt genomen. De groenbemester wordt echter doorgaans niet afgevoerd maar ingewerkt.

Met uitzondering van wintertarwe is de stikstofopbrengst van de gewassen waarvoor een derogatie moet worden beoordeeld, niet hoger dan die van consumptieaardappelen en snijmaïs. Alleen voor wintertarwe geeft de stikstofopname enige rechtvaardiging voor een hogere dierlijke mestgift. De stikstofopname van wintertarwe in geoogst product (inclusief stro) bedraagt circa 210 kg N per ha is wel lager dan die van grasland (gemiddeld 250 kg N per ha in oogstbare delen en enkele tientallen kg in wortels en stoppels tijdens de eerste jaren na inzaai). Daarenboven is de stikstofopnameperiode van grasland langer dan die van akkerbouwgewassen.

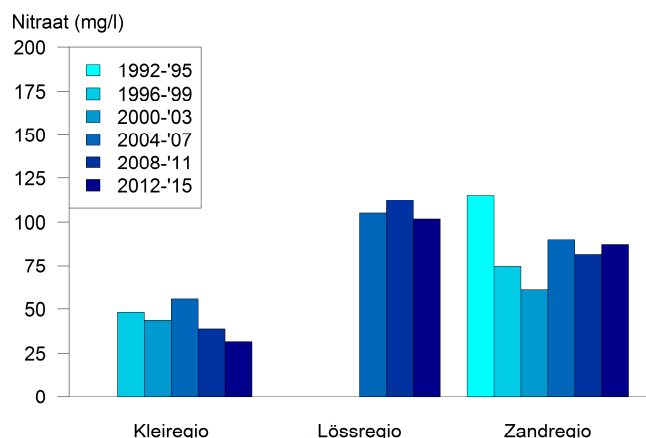
*Tabel 6. Stikstofopbrengst van enkele gewassen in de periode 2012-2015 (in kg N/ha) (Bron opbrengsten: CBS. Bron gehalten: Handboek Bodem en bemesting).*

	2012	2013	2014	2015	Gem (excl stro)	Gem (incl stro)
Wintertarwe	174	182	190	188	184	210
Wintergerst	131	133	141	146	138	161
Koolzaad	123	105	116	137	120	138
Graszaad					32	75
Suikerbiet	142	141	163	150	149	
Consumptieaardappel	166	160	173	153	163	
Snijmaïs	175	170	181	135	165	

#### 4.1.3 Uitspoelingsgevoeligheid

In het kader van het Landelijk Meetnet Effecten Mestbeleid (LMM) worden metingen van de nitraatconcentratie in het grondwater en oppervlaktewater op akkerbouwbedrijven uitgevoerd. Er zijn geen gegevens beschikbaar om per gewas betrouwbare uitspraken te doen over de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater bij de huidige landbouwpraktijk, vooral ook omdat de meeste gewassen in rotatie worden geteeld (Hooijboer, persoonlijke mededeling). De meetgegevens van LMM kunnen dus niet gebruikt worden om de uitspoelingsgevoeligheid van akkerbouwgewassen op gewasniveau te bepalen.

Op bouwland op kleigrond spoelt gemiddeld zo'n 35% van het stikstofoverschot uit, terwijl op matig droge en droge zandgronden op bouwland 50 tot 90% van het stikstofoverschot uitspoelt (Figuur 5). De nitraatconcentratie van het bovenste grondwater op akkerbouwbedrijven op kleigrond zijn daardoor lager dan die op zand- en lössgrond en liggen gemiddeld onder de 50 mg nitraat per liter (Figuur 10).



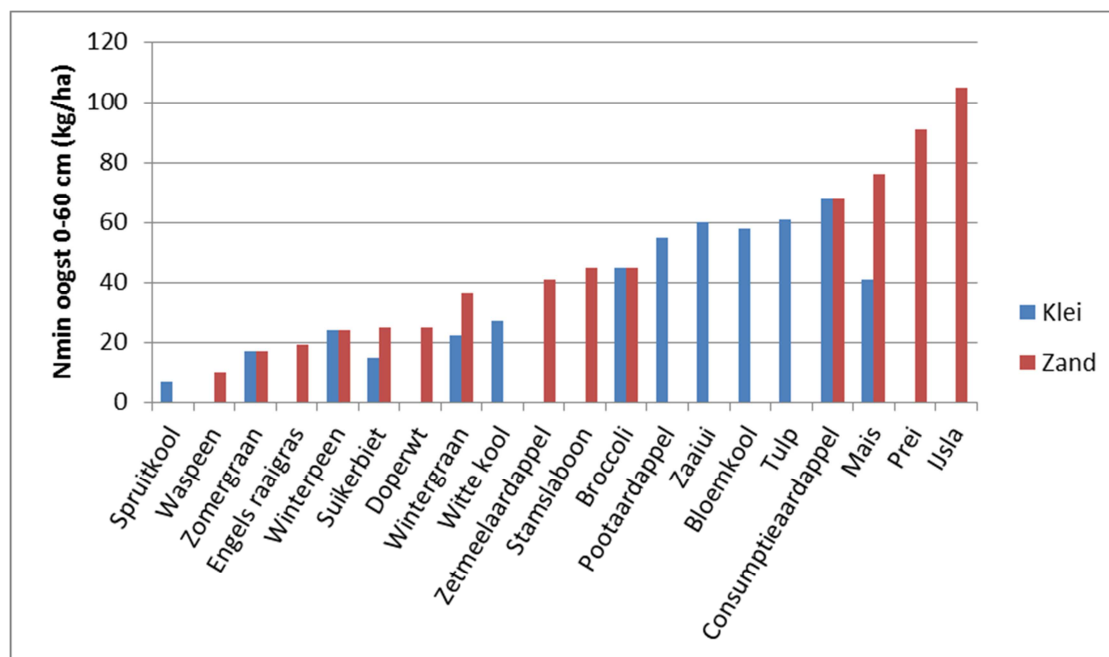
*Figuur 10. Gemiddelde nitraatconcentratie (als  $\text{NO}_3$  in mg/l) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone van akkerbouwbedrijven in LMM per regio en periode (Fraters et al., 2016).*

Een ander criterium voor de uitspoelingsgevoeligheid is de hoeveelheid minerale N die na de oogst in de bodem achterblijft. Een deel van deze minerale N kan in de winter uitspoelen. Van Enckevort et al. (2002) heeft op basis van de resultaten van veldproeven berekend hoeveel minerale N na de oogst in de 0-60 cm laag van de bodem achterblijft bij adviesbemesting (Figuur 11). Engels raaigras (graszaad) en suikerbiet laten weinig minerale N in de bodem achter (iets meer dan 20 kg N per ha op zand) en wintertarwe ongeveer 35 kg N per ha, duidelijk lager dan uitspoelingsgevoelige gewassen als consumptieaardappelen, maïs en prei (Figuur 11). Voor wintergerst en koolzaad waren geen gegevens beschikbaar.

In het mestbeleid wordt onderscheid gemaakt tussen uitspoelingsgevoelige en niet-uitspoelingsgevoelige gewassen. Een gewas is hierbij gedefinieerd als niet-uitspoelingsgevoelig wanneer het verwachte nitraatgehalte in het water dat uitspoelt bij bemesting volgens het landbouwkundig advies lager is dan of gelijk is aan 50 mg nitraat per liter. Voor deze beoordeling is het stikstofoverschot bepalend. Het stikstofoverschot wordt berekend als het verschil tussen aanvoer van stikstof via meststoffen en depositie en de afvoer via geoogst product en ammoniakverliezen. Het nitraatgehalte in het uitspoelend water wordt met het WOG-model berekend uit het stikstofoverschot en de grondsoort-specifieke uitspoelfracties (Schröder et al., 2004). Bij de vaststelling of een gewas wel of niet uitspoelingsgevoelig is, is uitgegaan van bemesting met enkel kunstmest en de berekening is uitgevoerd voor droge zandgrond (GT VII). Er is uitgegaan van de berekeningen zoals weergegeven in Schröder et al. (2004). Niet-uitspoelingsgevoelige gewassen zijn volgens deze berekeningen:

- Granen: wintertarwe, zomertarwe, wintergerst, zomergerst, winterrogge, haver
- Pootaardappel
- Zaaiui
- Cichorei
- Voederbiet
- Erwtten (vers en rijp zaad) en tuinbonen (vers)
- Winter/waspeen en bospeen
- Schorseneer
- Witlof

- Luzerne



Figuur 11. Minerale bodem-N na de oogst (0-60 cm, kg per ha) bij adviesbemesting (berekende waarden, gebaseerd op veldproeven). De toenmalige adviesbemesting is vergelijkbaar of iets lager dan de stikstofgebruiksnormen, behalve voor het zuidelijk zand- en lössgebied, waar de gebruiksnormen onder het landbouwadvis liggen. Bron: Project Sturen op Nitraat (Van Enckevort et al, 2002).

Om te voldoen aan de norm van 50 mg nitraat per liter is op droog zand (GT VII) een overschot toegestaan van ruim 50 kg N per ha. Koolzaad en graszaad liggen daar boven (zie Tabel 7). Hierbij moet worden opgemerkt dat de stikstof in gewasresten als stikstofoverschot is berekend; de berekende nitraatuitspoeling is hierdoor groot als er zich veel stikstof in gewasresten bevindt. Op de volgende pagina wordt aangegeven dat de uitspoeling uit gewasresten van suikerbieten waarschijnlijk lager is dan volgens de berekeningen via het stikstofoverschot.

Tabel 7. Berekend overschot bij bemesting volgens advies met alleen kunstmest.

	Bemestingsadvies, kg N per ha	Afvoer met oogstproduct <sup>1</sup> , kg N per ha	Overschot <sup>2</sup> , kg N per ha
Wintertarwe	230	210	50
Wintergerst	140	160	10
Graszaad	165	75	120
Koolzaad	205	140	95
Suikerbiet	150	150	30

1 inclusief afvoer van stro

2 inclusief depositie van 30 kg N per ha



Ondanks het relatief lage stikstofoverschot blijven bij suikerbieten stikstofrijke gewasresten achter na de oogst van de bieten. Deze stikstof kan in najaar en winter mineraliseren en leiden tot nitraatuitspoeling. De hoeveelheid bietenloof varieert tussen grondsoort, bemestingsniveau en oogsttijdstip. Gemiddeld bedraagt de hoeveelheid stikstof in bietenloof circa 120 kg N per ha (Van Bruggen et al., 2017b; CDM, 2009). Modelberekeningen geven aan dat het afvoeren van het bietenloof leidt tot een aanzienlijke verlaging van het nitraatgehalte in water dat uitspoelt op zowel zand- als lössgronden (CDM, 2012; De Waele et al., 2016). Metingen geven een ander beeld. In een veldproef van De Ruijter et al. (2010) spoelde 5-10% van de stikstof in bietenloof uit tijdens de winter (dieper dan 90 cm). De Ruijter et al. (2010) geven aan dat in een warm najaar de uitspoeling hoger is (ruwweg 10-20% van de N-inhoud van het bietenloof; CDM, 2012). Relatief lage uitspoelingsverliezen uit bietenloof zijn ook gevonden door Olsson and Bramstorp (1994), met als maximum een nitraatuitspoeling van 30% van de N-inhoud van het bietenloof. Ook van Geel (2008) vond een lage nitraatuitspoeling uit de gewasresten van suikerbieten. Na de oogst van suikerbieten blijven naast loof ook suikerrijke biet- en wortelresten over. De koolstof in deze gewasresten is gemakkelijk beschikbaar voor bacteriën in de bodem en dit kan leiden tot verhoogde denitrificatie en stikstoffixatie. Dit wordt bevestigd door resultaten van een incubatiestudie van Velthof et al. (2002) met verschillende gewasresten. De resten van de bieten (bietenkop en wortels) leidden tot het verdwijnen van nitraat dat in de bodem aanwezig was; dit duidt op immobilisatie en/of denitrificatie van nitraat. Dit werd in deze proef ook gevonden bij tarwestro. Bij alleen bietenloof (zonder bietenkop) nam het gehalte aan nitraat in de bodem daarentegen toe; dit duidt op stikstofmineralisatie. De aanwezigheid van koolstofrijke gewasresten leidt tot denitrificatie en/of immobilisatie en is waarschijnlijk de oorzaak dat de nitraatuitspoeling uit gewasresten van suikerbieten lager is dan zou worden verwacht gezien de hoeveelheid gewasresten. In het advies van de CDM over afvoeren van bietenloof (CDM, 2012) is ook aangegeven dat de uitspoeling na het achterlaten van bietenloof in de veldproeven waarschijnlijk lager is dan de uitspoelfracties uit Figuur 5 (Nb. dit betekent dat bij dezelfde gemiddelde uitspoelfractie over alle gewassen, de uitspoelfractie bij andere gewassen dan suikerbieten hoger moet zijn). De uitspoelingsgevoeligheid van suikerbieten is dus waarschijnlijk lager dan volgens de berekeningen via het stikstofoverschot.

Ondanks het relatief hoge stikstofoverschot is de hoeveelheid minerale stikstof in bodem na graszaad laag. De nitraatuitspoeling is vooral gerelateerd aan de mineralisatie van gewasresten na de oogst. De hoge C/N-verhouding van de gewasresten (stoppels en wortels) zal de nitraatuitspoeling beperken. Verder wordt het graszaadhooi vaak afgevoerd en zal door hergroei van de stoppel in de nazomer en herfst weer stikstof worden opgenomen. Dit beperkt het risico op nitraatuitspoeling.

Ook koolzaad heeft een relatief hoog stikstofoverschot. Er is echter geen informatie beschikbaar over de hoeveelheid minerale stikstof in de bodem na de oogst of de nitraatconcentratie in het grondwater na koolzaad. Verwacht mag worden dat ook deze gewasresten een relatief hoge C/N-verhouding hebben waardoor de nitraatuitspoeling mogelijk beperkt is. Door de vroege oogst kan er nog wel een groenbemester worden gezaaid.

Bij een derogatie van 200 kg N per ha via rundveedrijfmest voor wintertarwe, wintergerst, suikerbiet, winterkoolzaad en graszaad in plaats van 170 kg N per ha wordt er in totaal zo'n 12 kg N per ha extra N toegediend in de vorm van niet-werkzame N, uitgaande van een wettelijke werkingscoëfficiënt van 60% en de stikstofgebruiksnormen

op basis van werkzame stikstof. Van deze 12 kg niet werkzame N per ha zal een deel als ammoniak vervluchtigen (afhankelijk van de toedieningstechniek 1-3 kg N per ha) en een deel langzaam mineraliseren. Bij de gemiddelde uitspoelfracties (Figuur 5) spoelt 30-40% uit als nitraat op natte zand en kleigrond en 55-85% op matig droge en droge zandgrond. Op kleigrond en natte zandgrond zal de nitraatconcentratie in uitspoelend water iets toenemen (enkele mg nitraat per liter) en op matig droge en droge zandgrond kan de nitraatconcentratie zo'n 10 mg nitraat per liter toenemen bij een derogatie van 200 kg N per ha in plaats van 170 kg N per ha. De genoemde inschattingen gelden op gewasniveau. Omdat een eventuele derogatie maar zal gelden voor een deel van de gewassen in het bouwplan, zal het effect op de nitraatconcentratie op bouwplan- en regionaal niveau waarschijnlijk beperkt zijn.

Wintertarwe, koolzaad en graszaad worden voor een belangrijk deel op kleigrond geteeld, waar de uitspoelingsproblematiek minder speelt dan op zand- en lössgrond.

#### 4.1.4 Landbouwkundige aspecten bij bemesting

Naast de stikstofopname en uitspoelingsgevoeligheid van gewassen spelen ook landbouwkundige aspecten, zoals de toedieningsmogelijkheden van mest, een rol. Hieronder wordt eerst ingegaan hoe de mestgift van 200 kg N per ha zich verhoudt tot de gebruiksnorm bij de gewassen. Vervolgens wordt ingegaan op de technische toepassingsmogelijkheden van de mest in de gewassen.

Bij de wintergewassen wintertarwe, wintergerst, winterkoolzaad en teelt van graszaad valt de teelt in twee kalenderjaren. In het eerste jaar is de stikstofopname beperkt en daardoor zal een derogatie van 200 kg N per ha alleen voor het tweede jaar gelden (en nog een volgende jaar bij overjarige graszaadteelt). In Tabel 8 is de stikstofgebruiksnorm weergegeven voor het jaar van oogsten. Een gift van 200 kg N per ha runderdrijfmest komt overeen met 120 kg werkzame N per ha. Dat is meer dan de gebruiksnorm voor koolzaad en suikerbiet op zuidelijk zand en löss. Een mestgift van 200 kg N per ha met dunne fractie met een werking van 80% betekent 160 kg werkzame N per ha. Met uitzondering van wintertarwe (alle grondsoorten) en graszaad op klei is dat meer dan de stikstofgebruiksnorm. Bij graszaadteelt zijn er grote verschillen in gebruiksnorm en behoefte tussen soorten graszaad. Alleen Engels raaigras komt qua behoefte in aanmerking voor derogatie.

Op dit moment wordt in de akkerbouw op zowel zand-, löss- en kleigrond duidelijk minder dan 170 kg per ha dierlijke mest gegeven (gemiddeld 108 kg N per ha in het lössgebied, 114 kg N per ha in het zandgebied en 69 kg N per ha in het kleigebied in 2015)<sup>1</sup>. Dat laat zich vooral verklaren doordat de bedrijven tegen de P-gebruiksnorm aanlopen. Veel akkerbouwpercelen hebben een fosfaattoestand hoog. Bij alleen runderdrijfmest kan er binnen de fosfaatgebruiksnormen 130 kg N per ha worden gegeven, bij alleen varkensdrijfmest maar 95 kg N per ha. Meer stikstof als dierlijke mest is dus alleen mogelijk indien er een veel groter deel dunne fractie wordt ingezet (zie ook paragraaf 4.1.5). Naast de totale behoefte spelen ook de technische en landbouwkundige mogelijkheden om drijfmest of de dunne fractie van drijfmest in een gewas toe te dienen

---

<sup>1</sup> <http://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2282&indicatorID=2772>

een rol. Hieronder wordt voor de verschillende gewassen aangegeven wat de mogelijkheden zijn voor het toedienen van 200 kg N per ha als dierlijke mest.

*Tabel 8. Stikstofgebruiksnormen 2017; rood: gebruiksnorm is lager dan 120 kg werkzame N per ha (overeenkomend met 200 kg N per ha uit runderdrijfmest), oranje: gebruiksnorm is lager dan 160 kg N per ha (overeenkomend met 200 kg N per ha uit dunne fractie van runderdrijfmest).*

	Klei	Zand, noord en centraal	Zand, zuid	Löss
Wintertarwe	245	160	160	190
Wintergerst	140	140	140	140
Graszaad, 1 <sup>e</sup> jaars Engels raaigras	165	150	120	120
Graszaad, overjarig Engels raaigras	200	185	148	148
Koolzaad <sup>1</sup>	165	145	116	116
Suikerbiet	150	145	116	116

1 norm voor jaar van oogst (exclusief de norm voor najaarsbemesting van 36-45 kg N per ha)

### *Wintertarwe*

Een gift 200 kg N met runderdrijfmest of dunne fractie van rundermest betekent een dosering van circa 50 m<sup>3</sup> per ha. Bij wintertarwe wordt doorgaans alleen de tweede stikstofgift als dierlijke mest gegeven (Stikstofbemestingsadvies; zie Tabel 9). Deze bedraagt 90 kg werkzame N per ha. Dat is lager dan 120 kg werkzame N die met 200 kg N per ha runderdrijfmest wordt gegeven. Overwogen kan nog worden de tweede gift te verhogen en de derde gift (40 kg N per ha), die met kunstmest wordt toegediend, achterwege te laten. Een hogere tweede gift verhoogt wel het risico van legering.

Naast de omvang van de stikstofbemesting speelt mee dat de mest emissiearm moet worden toegediend in het staande gewas, waarvoor meestal een zodenbemester of sleufkouter wordt gebruikt. Voor emissiearme mesttoediening moet de mestgift worden beperkt tot zo'n 25-30 m<sup>3</sup> per ha om te voorkomen dat de drijfmest gaat vervloeien en over de sleufjes loopt; dit is ongeveer 100-120 kg N per ha. Na de oogst kan er ook nog zo'n 20 m<sup>3</sup> per ha worden gegeven, maar dat is ten behoeve van de groenbemester. Het is weinig praktisch om 50 m<sup>3</sup> per ha als runderdrijfmest bij wintertarwe te geven; daarnaast past zo'n gift meestal niet binnen de fosfaatgebruiksnorm op gewasniveau.

### *Wintergerst*

De stikstof wordt bij wintergerst over twee giften verdeeld (80 en 60 kg N per ha). De tweede gift kan als dierlijke mest worden gegeven (Tabel 9), maar de grootte van de gift is beperkt door de beperkte behoefte bij de tweede gift en vanwege de beperkingen bij toediening in een staand gewas. In de huidige praktijk wordt weinig tot geen dierlijke mest toegediend in wintergerst. Een gift van 200 kg N per ha runderdrijfmest (circa 50 m<sup>3</sup> per ha) is niet realistisch bij wintergerst.

### Suikerbieten

Anders dan in staande gewassen zijn er bij suikerbieten geen beperkingen wat betreft toedieningstechniek. Hierboven is aangegeven dat op klei en nat zand de volledige gebruiksnorm met dierlijke mest kan worden gegeven (Tabel 9), waarbij geen rekening is gehouden met de fosfaatnorm. Bij suikerbiet speelt echter wel dat een late beschikbaarheid van stikstof door een late mineralisatie van een hoge runderdrijfmestgift een negatief effect kan hebben op de winbaarheid. Een gift van 200 kg N per ha runderdrijfmest (circa 50 m<sup>3</sup> per ha) is vanwege de risico's van verminderde kwaliteit weinig praktisch bij suikerbieten.

### Graszaad

Bij graszaad moet de dierlijke mest ook in een staand gewas worden toegediend (Tabel 9), dus ook daar zal maximaal 25 tot 30 m<sup>3</sup> per ha kunnen worden toegediend bij de voorjaarsbemesting teneinde te voldoen aan de eisen voor emissiearme toediening. Na de zaadoogst kan nog worden bemest en zou een snede kunnen worden geoogst voor voederwinning. Dit zou betekenen dat relatief laat in het seizoen nog dierlijke mest wordt toegediend, met risico op nitraatuitspoeling.

### Koolzaad

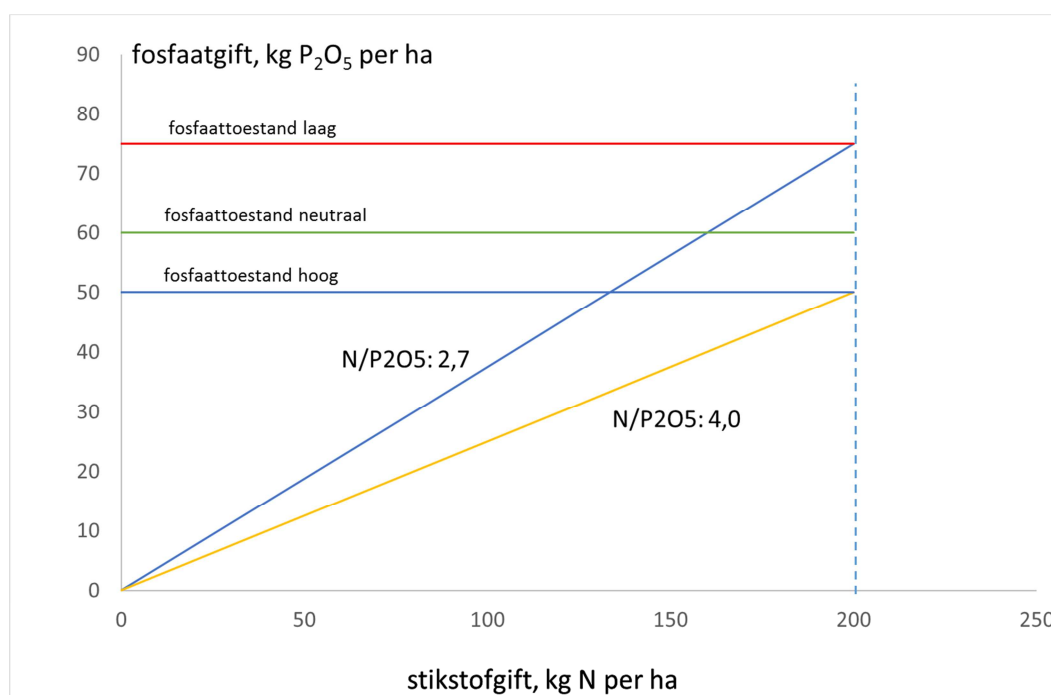
Bij winterkoolzaad bestaat het bemestingsadvies uit een najaarsgift (45 kg N/ha, vlak voor de zaai) en een voorjaarsgift (140 kg N/ha; Tabel 9). In het bemestingsadvies (Handboek Bemesting) wordt bij de voorjaarsgift aangegeven dat deze zo vroeg mogelijk moet worden toegediend bij voorkeur over de vorst in februari. Het is wettelijk niet toegestaan om mest op bevroren grond toe te dienen (Besluit Gebruik Meststoffen). Ook bij koolzaad moet de mest emissiearm (zodenbemester/sleufkouter) in een staand gewas worden toegediend en is de gift beperkt tot 25-30 m<sup>3</sup> per ha. Een gift van 200 kg N per ha runderdrijfmest (circa 50 m<sup>3</sup> per ha) is niet realistisch bij koolzaad.

Tabel 9. Verdeling van de stikstof (kg N per ha) over verschillende giften volgens het stikstofbemestingsadvies ([www.handboekbodemenbemesting.nl](http://www.handboekbodemenbemesting.nl)). Bij de vetgedrukte giften kan dierlijke mest worden ingezet cq. wordt vaak dierlijke mest ingezet.

	Herfst	Voorjaar		
		1 <sup>e</sup> gift	2 <sup>e</sup> gift	3 <sup>e</sup> gift
Wintertarwe, klei		100	<b>90</b>	40
Wintergerst, zand		100	<b>90</b>	
Wintergerst		80	<b>60</b>	
Graszaad, Engels raaigras		<b>165</b>		
Koolzaad	45	<b>140</b>		
Suikerbiet		<b>150</b>		

#### 4.1.5 Fosfaatgebruiksnormen

Een gift van 200 kg N per ha als onbehandelde runderdrijfmest komt overeen met een fosfaatgift van 75 kg  $P_2O_5$  per ha (bij een N/ $P_2O_5$ -verhouding van 2,7). De fosfaatgebruiksnormen voor bouwland bedragen 75, 60 en 50 kg  $P_2O_5$  per ha voor toestand laag, neutraal en hoog. Dus, 200 kg N per ha als runderdrijfmest kan alleen worden toegediend bij een fosfaattoestand laag (Figuur 12). Bij toestand neutraal of hoog zal de dunne fractie van gescheiden graasdierenmest moeten worden toegediend om 200 kg N per ha te kunnen toedienen (bij toepassing van normen op gewasniveau). Bij een N/ $P_2O_5$ -verhouding van 4,0 in de mest wordt 50 kg  $P_2O_5$  per ha gegeven bij een gift van 200 kg N per ha; mest met deze N/ $P_2O_5$ -verhouding kan op bouwland bij alle fosfaattoestanden worden toegediend.



*Figuur 12. Relatie stikstof- en fosfaatgift met runderdrijfmest bij een N/ $P_2O_5$ -verhouding van 2,7 (huidige forfait) en 4,0 (verhouding waarmee 200 kg N per ha kan worden toegediend zonder overschrijding van de fosfaatsnorm voor bouwland bij alle fosfaattoestanden). De fosfaatsnorm voor bouwland bij toestand laag, neutraal en hoog is weergegeven.*

Als niet aan alle gewassen op een bedrijf mest wordt toegediend kan er bij gewassen waar wel mest wordt gebruikt meer met fosfaat worden bemest dan de gebruiksnorm. De fosfaatafvoer met geoogst product weergegeven in Tabel 10. Ook als de afvoer met stro wordt meegerekend is voor alle beschouwde gewassen de gemiddelde afvoer lager dan de fosfaataanvoer met 200 kg N uit runderdrijfmest. Schröder & Van Dijk (2017) berekenden de fosfaatafvoer voor een aantal representatieve bouwplannen in de akkerbouw. Deze liep uiteen van 55-70 kg  $P_2O_5$  per ha.

In het kader van het opstellen van het zesde actieprogramma Nitraatrichtlijn wordt onderzocht of de fosfaatgebruiksnormen voor percelen met fosfaattoestand 'hoog' met 5-10 kg per ha verlaagd kunnen worden ten opzichte van de huidige gebruiksnormen. Tevens wordt bekeken of voor percelen met fosfaattoestand 'neutraal' of 'laag' de fosfaatgebruiksnormen verhoogd kunnen worden met 5-10 kg. Dit zal leiden tot een lagere fosfaatgebruiksruimte voor onbehandelde dierlijke mest in de akkerbouw (Groenendijk et al., 2017) en beperkt de mogelijkheden voor een derogatie van onbehandelde runderdrijfmest.

*Tabel 10. Fosfaatopbrengst van enkele gewassen in de periode 2012-2015 (in kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha) (gebaseerd op CBS-opbrengsten en gemiddelde fosfaatgehalten in geoogst product volgens Ehlert et al., 2009<sup>1</sup>).*

	2012	2013	2014	2015	Gem 2012-2015 (excl stro)	Gem 2012-2015 (incl stro)
Wintertarwe	60	63	66	65	64	71
Wintergerst	54	55	59	61	57	64
Koolzaad	56	48	53	62	55	64
Graszaad					15	37
Suikerbiet	63	63	73	67	66	

<sup>1</sup> Deze bron is ook gebruikt voor de actualisatie van de fosfaatbalans voor akkerbouwbedrijven (Schröder & Van Dijk, 2017).

#### 4.1.6 Ammoniak- en lachgasemissies

Op bouwland leidt gebruik van mest tot hogere ammoniak- en lachgasemissies dan gebruik van kunstmest (Van Bruggen et al., 2017; Tabellen 5 en 6). Dus een derogatie voor akkerbouwgewassen waardoor er meer mest wordt toegediend en minder stikstofkunstmest (aannemende dat de stikstofgebruiksnorm wordt opgevuld) zal leiden tot een hogere ammoniak- en lachgasemissies op het betreffende perceel. De vermindering van het kunstmestgebruik zal evenwel leiden tot minder broeikasgasemissies in Nederland, omdat de productie van kunstmest met relatief hoge broeikasgasemissie gepaard gaat. Anderzijds zal bij minder mestexport, de emissies in het buitenland afnemen. Netto zal het effect op totale broeikasgasemissies beperkt zijn.

Toediening van drijfmest in staande gewassen met zodenbemester en sleepvoet resulteert in een aanzienlijk hogere ammoniakemissie dan bij injectie op onbeteeld land (Tabel 4 en 5). Bij veel van de gewassen die in beeld zijn voor derogatie moet de mest in een staand gewas worden toegediend. Een derogatie waarbij 200 kg N per ha aan een staand gewas wordt toegediend, zal leiden tot een hogere ammoniakemissie.

#### 4.1.7 Bedrijfsniveau

Net zoals bij melkveehouderijbedrijven wordt op akkerbouwbedrijven de bemesting op bedrijfsniveau geregistreerd. Dit betekent dat bij een derogatie voor specifieke gewassen niet kan worden uitgesloten dat de mest op andere gewassen wordt toegediend dan

waarvoor een derogatie is verleend. Deze kans is zeker aanwezig omdat zoals hierboven aangegeven het niet realistisch en soms praktisch onmogelijk is om 200 kg N per ha (50 m<sup>3</sup> per ha) emissiearm in het voorjaar als runderdrijfmest toe te dienen aan wintergranen, graszaad en koolzaad. Suikerbieten is ook niet een logisch gewas voor een relatief hoge gift dierlijke mest, in verband met de negatieve gevolgen van late stikstofmineralisatie voor de winbaarheid.

Indien de extra mest die wordt verkregen door een derogatie wordt toegediend aan nitraatuitspoelingsgevoelige gewassen, zoals consumptieaardappelen en bepaalde groentesoorten, dan leidt dit tot een hoger risico op nitraatuitspoeling, vooral op zand- en lössgronden. Ook neemt de nitraatuitspoeling mogelijk toe indien varkensdrijfmest wordt vervangen door runderdrijfmest. Berekeningen geven aan dat de nitraatuitspoeling bij gebruik van runderdrijfmest hoger is dan bij gebruik van varkensdrijfmest, omdat runderdrijfmest meer organische stikstof bevat die deels buiten het groeiseizoen vrijkomt (Groenendijk et al., 2012). Daarnaast kan er door de lagere stikstofwerkingscoëfficiënt bij runderdrijfmest meer kunstmest worden gebruikt dan bij varkensdrijfmest. De toename van nitraatuitspoeling is afhankelijk van de verdeling van mest over de gewassen in het bouwplan, het aandeel derogatie-gewassen in het bouwland en de mate waarin een derogatie leidt tot vervangen van varkensdrijfmest door runderdrijfmest.

De dikke fractie van gescheiden runderdrijfmest bevat relatief veel organische stof en is een bron van organische stof voor akkerbouwpercelen. De dikke fractie heeft een lagere stikstofwerkingscoëfficiënt dan runderdrijfmest, maar een lagere N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding. De dikke fractie bestaat uit een relatief groot deel organisch-gebonden stikstof, die uitspoelingsgevoelig doordat deze kan mineraliseren buiten het groeiseizoen. Als de derogatie gebruikt wordt om meer dikke fractie van gescheiden runderdrijfmest toe te passen, dan kan de nitraatuitspoeling dus toenemen, vooral op de langere termijn. De fosfaatgebruiksnormen beperken echter het gebruik van dikke fractie (en daarmee de nitraatuitspoeling) en bij een hoge fosfaattoestand kan alleen de dunne fractie binnen de gebruiksnorm worden toegepast.

Op bouwland op kleigrond is het risico op overschrijding van de nitraatnorm in grondwater kleiner dan op zandgrond. Wel is er bij kleigrond een groter risico op oppervlakkige afspoeling van dierlijke mest naar het oppervlaktewater; hoe meer mest er wordt gebruikt, hoe hoger het risico op afspoeling van stikstof en fosfaat naar het oppervlaktewater en hoe groter de kans dat de waterkwaliteitsnormen voor stikstof en fosfaat in het oppervlaktewater worden overschreden. Deze risico's zijn mogelijk hoger wanneer in staande gewassen de mest oppervlakkig in sleufjes wordt toegediend in plaats van door bouwlandinjectie.

Om te voorkomen dat de extra dierlijke mest uit een derogatie wordt toegepast op uitspoelingsgevoelige gewassen, zullen er instrumenten nodig zijn om hetzij de mestgiften te registreren per gewas, hetzij de hoeveelheid minerale N in de bodem na de herfst of nitraat in bovenste grondwater te bepalen. Beiden leiden tot een forse toename van de administratieve lasten.

Nederland is in het kader van de derogatiebeschikking van de Europese Commissie verplicht om de nitraatuitspoeling en bedrijfsvoering op derogatiebedrijven te monitoren en te rapporteren. Een derogatie voor akkerbouwgewassen vraagt om uitbreiding en aanpassing van de derogatiemonitor.

### Conclusies Optie 3a.

- De stikstofopname in geoogst product door wintergerst, suikerbieten, koolzaad en graszaad is veel lager dan die van grasland en niet hoger dan die van de uitspoelingsgevoelige gewassen consumptieaardappelen en snijmaïs. Alleen voor wintertarwe lijkt er wat betreft de stikstofopnamecapaciteit enigszins basis voor een derogatie voor een hogere dierlijke mestgift.
- Op dit moment wordt in de akkerbouw op zowel zand-, löss- en kleigrond duidelijk minder dan 170 kg per ha dierlijke mest gegeven (gemiddeld 108 kg N per ha in het lössgebied, 114 kg N per ha in het zandgebied en 69 kg N per ha in het kleigebied in 2015). Dat laat zich vooral verklaren doordat de bedrijven tegen de P-gebruiksnorm aanlopen.
- Een derogatie op gewasniveau van 200 kg N per ha in plaats van de huidige 170 kg N per ha leidt binnen de stikstofgebruiksnormen op kleigrond en natte zandgrond tot een toename van de nitraatconcentratie in uitspoelend water met enkele mg nitraat per liter. Op matig droge en droge zandgrond zal de nitraatconcentratie met ongeveer 10 mg nitraat per liter toenemen. Omdat een eventuele derogatie maar zal gelden voor een deel van de gewassen in het bouwplan, zal het effect op de nitraatconcentratie op bouwplan- en regionaal niveau waarschijnlijk beperkt zijn.
- Het is in de praktijk lastig om 200 kg N per ha (ongeveer 50 m<sup>3</sup> per ha) emissiearm in het voorjaar als runderdrijfmest of als dunne fractie van gescheiden runderdrijfmest toe te dienen aan staande gewassen (wintergranen, graszaad en koolzaad). Suikerbieten is ook niet een logisch gewas voor een hoge mestgift in verband met de mogelijke negatieve gevolgen van late stikstofmineralisatie voor de winbaarheid. Indien de extra mest die wordt verkregen door een derogatie wordt toegediend aan nitraatuitspoelingsgevoelige gewassen, zoals consumptieaardappelen en bepaalde groentesoorten, dan leidt dit tot een hoger risico op nitraatuitspoeling, en vooral op zand- en lössgronden. Het risico op oppervlakkige afspoeling van dierlijke mest naar oppervlaktewater neemt toe naarmate er meer mest wordt gebruikt; dit risico is het hoogst voor bouwland op kleigronden.
- Een gift van 200 kg N per ha als runderdrijfmest kan binnen de fosfaatgebruiksnormen alleen worden toegediend bij een fosfaattoestand laag. Bij toestand neutraal of hoog zal de dunne fractie van gescheiden graasdierenmest moeten worden toegediend om 200 kg N per ha te kunnen toedienen. Wanneer niet bij alle gewassen mest wordt gebruikt, zijn wel hogere giften mogelijk bij gewassen waar mest wordt toegediend.
- Een derogatie voor akkerbouwgewassen zal leiden tot een hogere ammoniak- en lachgasemissies op het betreffende perceel. Of dit op nationaal niveau ook leidt tot hogere ammoniak- en lachgasemissies is afhankelijk van de herkomst van de extra mest die kan worden gegeven en de vervanging van kunstmest door dierlijke mest.



#### **4.2 Optie 3b. 200 kg N/ha voor wintertarwe, wintergerst, suikerbiet, winterkoolzaad en graszaad, onder voorwaarden (telen vanggewas en/of afvoer gewasresten)**

Optimalisering van de bemesting op basis van perceelsgegevens, samenstelling van de mest, voorvrucht, bodemgesteldheid, en vochtvoorziening, zoals beschreven in Handboek bemesting<sup>2</sup>, kan de stikstofbenutting verbeteren en daarmee ook leiden tot minder nitraatuitspoeling. Door een bepaling van het minerale stikstofgehalte van mest en van de bodem, voordat aanvullend kunstmest aan het gewas wordt toegediend, kan de stikstofgift uit mest en kunstmest beter worden afgestemd op de gewasbehoefte en kan daarmee het risico op uitspoelen van nitraat worden beperkt. Het afstemmen van de wettelijke stikstofwerkingscoëfficiënt van dierlijke mest op de stikstofwerking die in de praktijk wordt gerealiseerd, is een mogelijkheid om de stikstofbenutting te optimaliseren. Resultaten van veldproeven en modelberekeningen geven aan dat op bouwland een hogere stikstofwerking kan worden gerealiseerd dan op basis van de forfaitaire werkingscoëfficiënt voor runderdrijfmest (CDM, 2017e).

Het telen van een vanggewas is een andere maatregel om de nitraatuitspoeling te beperken. Het verplicht telen van een vanggewas (of onbemeste groenbemester) is alleen zinvol bij tijdige inzaai en na gewassen die veel stikstof in de bodem nalaten (CDM, 2017e). Wintertarwe, wintergerst, koolzaad en graszaad laten relatief weinig minerale stikstof achter in de bodem na de oogst en daardoor is het effect van een vanggewas relatief beperkt. Het tijdig telen van een effectief vanggewas na suikerbieten is niet mogelijk gezien het late oogsttijdstip. Bovendien is de groeiperiode dan erg kort omdat kleigrond doorgaans in het najaar wordt geploegd. Het is dan niet logisch om nog relatief laat een vanggewas te zaaien.

Van de beoordeelde gewassen laten suikerbieten na de oogst de grootste hoeveelheid stikstof achter via gewasresten (120 kg N per ha). Er is echter meer onderzoek nodig naar de effectiviteit van maatregelen om nitraatuitspoeling te beperken na de teelt van suikerbieten (Paragraaf 4.3.1). Als suikerbietenloof wordt verwijderd en wordt gecomposteerd, dan moet bij de toediening van de compost op het land rekening worden gehouden met de stikstof die daarin aanwezig is.

De hoeveelheden stikstof in de gewasresten van wintertarwe, wintergerst, koolzaad en graszaad zijn relatief beperkt en deze stro-achtige gewasresten hebben een relatief hoge C/N-verhouding, waardoor weinig N vrijkomt door mineralisatie, en de nitraatuitspoeling beperkt is. Afvoer van gewasresten van deze gewassen is dus geen effectieve maatregel om nitraatuitspoeling te beperken. Bovendien wordt stro bij veel graangewassen al afgevoerd en verkocht.

Het achterlaten en onderploegen van stro (en daarna niet bemesten) is een manier om de nitraatuitspoeling te beperken. Door de hoge C/N-verhouding van stro wordt stikstof geïmmobiliseerd.

---

2

<http://www.handboekbodemenbemesting.nl/nl/handboekbodemenbemesting/Handeling/Bemesting/Stikstof/Optimalisering-stikstofbenutting.htm>

### Conclusies Optie 3b.

- Optimalisering van de bemesting op basis van perceelsgegevens, samenstelling van de mest, voorvrucht, bodemgesteldheid en vochtvoorziening en het afstemmen van de wettelijke stikstofwerkingscoëfficiënt op werkelijk stikstofwerking van runderdrijfmest kan de stikstofbenutting verbeteren en daarmee ook leiden tot minder nitraatuitspoeling.
- Het telen van een vanggewas kan leiden tot een vermindering van de nitraatuitspoeling, maar de effectiviteit is bij wintertarwe, wintergerst, koolzaad, graszaad en suikerbieten beperkt. Mogelijk leidt het afvoeren van het bietenloof tot verlaging van het nitraatgehalte in het water dat uitspoelt, maar er is meer veldonderzoek nodig om de effectiviteit van deze maatregel te toetsen.

## 5. Beoordeling van Optie 4. Derogatie met dunne fractie van gescheiden varkensmest

In Tabel 11 staat de samenstelling weergegeven van onbehandelde runder- en varkensdrijfmest en de dunne fracties van deze mesten, inclusief mineralenconcentraten. De gegevens van CDM (2017) zijn afkomstig van de mesttransporten in de periode 2013-2015 zoals geregistreerd bij de Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO). De gegevens van CBGV (2017), behalve mineralenconcentraten, en die van ex ante evaluatie van de Evaluatie Meststoffenwet betreffen berekeningen op basis van aanname van het scheidingsrendement. De cijfers voor mineralenconcentraten zijn gebaseerd op metingen in de Pilot Mineralenconcentraten (Hoeksma et al., 2011; 2015). Mineralenconcentraten worden geproduceerd door middel van omgekeerde osmose van de dunne fractie van mest, waarbij een hoog scheidingsrendement wordt gerealiseerd. Door het verwijderen van water door middel van osmose hebben mineralenconcentraten een hogere concentratie stikstof dan de dunne fractie. De verschillen in N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding tussen de verschillen gegevensbronnen in Tabel 11 zijn soms groot. Dit wordt (deels) verklaard door verschillen in aannames over scheidingsrendement in de berekeningen (CBGV, 2017 en EMW 2016- ex ante) en verschillen in gerealiseerde scheidingsrendement in de praktijk (CDM, 2017a) en volgens berekeningen (CBGV, 2017 en EMW 2016- ex ante).

Tabel 11. Samenstelling dunne runder- en varkensdrijfmest en de dunne fractie van gescheiden runder- en varkensdrijfmest.

Bron van gegevens	Nutriënt	Rundermest			Varkensmest			Mineralen concentraten
		Drijfmest	Dunne fractie		Drijfmest	Dunne fractie		
CDM (2017a)	N, g/kg	4,0	3,9 <sup>1</sup>		6,4	1,5		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , g/kg	1,5	1,4		3,8	0,6		
	N/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,7	2,9		1,7	2,6		
CBGV (2017)	N, g/kg	4,0	3,2 <sup>2</sup>	3,7 <sup>3</sup>	7,0	6,1 <sup>2</sup>	6,7 <sup>3</sup>	8,2
	Nmin, g/kg	1,9	2,1 <sup>2</sup>	2,0 <sup>3</sup>	3,7	4,8 <sup>2</sup>	4,7 <sup>3</sup>	7,5
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , g/kg	1,5	0,8 <sup>2</sup>	1,2 <sup>3</sup>	3,9	2,4 <sup>2</sup>	3,6 <sup>3</sup>	0,4
	N/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,7	4,2	3,2	1,8	2,6	1,8	20,5
	Ntot/Nmin	0,46	0,66	0,55	0,52	0,79	0,70	0,91
EMW 2016 -ex ante	N, g/kg	4,1	4,0 <sup>4</sup>		7,1	6,8		
	Nmin, g/kg	2,1	2,1 <sup>4</sup>		5,2	5,1		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , g/kg	1,5	1,3 <sup>4</sup>		4,6	1,6		
	N/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,7	3,1 <sup>4</sup>		1,5	4,3		
	Nmin/Ntot	0,51	0,53 <sup>4</sup>		0,73	0,75		

<sup>1</sup>Gier en filtraat na mestscheiding

<sup>2</sup>Berekend; 60% scheidingsrendement

<sup>3</sup>Berekend; 30% scheidingsrendement

<sup>4</sup>Berekend; vijzel pers. Scheidingsrendement 18,0% voor Ntot, 15,1% voor Nmin en 27,5% voor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

<sup>5</sup>Berekend; centrifuge. Scheidingsrendement 19,0% voor Ntot, 16,5% voor Nmin en 70,0% voor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Scheiding van dunne mest leidt tot een hoger aandeel minerale stikstof in de totale stikstof en tot een relatief hoge verhouding van stikstof tot fosfaat (Tabel 11). Een hoger scheidingsrendement versterkt dat effect. Vlaanderen heeft een derogatie voor de dunne fractie van gescheiden varkensmest, bij een N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding van 3,3 of hoger. Zo'n

verhouding kan alleen worden verkregen met een techniek die een hoog scheidingsrendement geeft, bijvoorbeeld via centrifuge.

Een hoog aandeel minerale stikstof in totaal stikstof geeft een hoge stikstofwerking. Dit impliceert dat de stikstof van de dunne fractie beter kan worden benut door het gewas dan die van onbehandelde drijfmest, mits de mest tijdig wordt toegediend (afgestemd op stikstofopname gewas) en mits de mest emissiearm wordt toegediend. Een andere factor die het risico op uitspoeling bepaald, is de mineralisatie van organische N in een periode dat het gewas geen/weinig stikstof opneemt. Het aandeel organisch gebonden N is lager in de dunne fractie dan in onbehandelde mest. Als de dunne fractie in het voorjaar wordt toegediend, dan kan het gewas de minerale stikstof opnemen. Toediening in de nazomer of herfst of in het vroege voorjaar (ver voor of na de stikstofopnameperiode van het gewas) kan leiden tot een hoger risico op uitspoeling bij de dunne fractie dan bij onbehandelde mest. De gebruiksvoorschriften voor mestaanwending in Besluit Gebruik Meststoffen reguleren de periode waarin mest mag worden toegediend.

De hoge fractie aan minerale stikstof in de dunne fractie leidt in theorie tot een relatief hoog risico op ammoniakemissie. Daar tegenover staat dat de dunne fractie een laag drogestofgehalte heeft waardoor de mest snel de bodem in kan diffunderen, waardoor de ammoniakemissie wordt beperkt. Bij emissiearme mesttoediening zal het risico op ammoniakemissie bij dunne fractie en onbehandelde drijfmest vergelijkbaar zijn.

De wettelijke werkingscoëfficiënt van de dunne fractie van gescheiden varkensdrijfmest is 80% en deze is hoger dan die van runderdrijfmest (45% bij beweiding, 60% bij maaien en 60% bij aangevoerde mest). Dit betekent dat binnen de gebruiksnorm voor werkzame stikstof én een derogatie van 200 kg N per voor graasdierenmest of dunne fractie van dunne varkensmest er minder totaal werkzame stikstof (mest en kunstmest) kan worden toegediend bij de dunne fractie van varkensmest dan bij graasdierendrijfmest. Dit leidt tot een lager risico op nitraatuitspoeling voor zowel toepassing op grasland als op bouwland.

Onderzoek naar de stikstofwerking van de dunne fractie van gescheiden drijfmest (dunne fractie van mengsels van runder- en varkensdrijfmest) van Schröder et al. (2008) laat zien dat de stikstofwerking van deze mengsels 85-91 procent was ten opzichte van kunstmest bij een gift van ongeveer 300 kg N per ha aan grasland. De stikstofwerking van onbehandelde varkensdrijfmest was in dit onderzoek vergelijkbaar (75 – 85%) met die van de dunne fractie en hoger dan de forfaitaire stikstofwerkingscoëfficiënt, wat er op duidt dat een groot deel van de organische stikstof in de onbehandelde mest ter beschikking is gekomen voor het gewas. De hoeveelheid minerale N in de 0-60 cm laag van de bodem in het najaar waren laag (minder dan 15 kg N per ha) en vergelijkbaar voor kunstmest, onbehandelde drijfmest en de dunne fractie. Toepassing van de dunne fractie leidde in dit onderzoek niet tot toename van de hoeveelheid minerale N in de bodem na de oogst.

Onderzoek naar de dunne fractie van runderdrijfmest in het kader van het project Koeien en Kansen laat een grote variatie zien in de stikstofwerking van onbehandelde runderdrijfmest (Tabel 12). Het onderzoek naar de stikstofbenutting gaf onvoldoende aanwijzing dat de stikstofwerking van de dunne fractie van gescheiden runderdrijfmest, afgescheiden met eenvoudige technieken, hoger is dan die uit onbehandelde runderdrijfmest. De tegenvallende werking van de dunne fractie is mogelijk veroorzaakt door een te klein verschil in het aandeel minerale N in totaal N tussen de dunne fractie

en onbehandelde mest (Tabel 12) en/of een hogere ammoniakemissie uit dunne fractie na aanwending. Er werden in het onderzoek geen significante verschillen gevonden tussen de uitspoeling van minerale N (nitraat en ammonium) bij behandeling van veldjes met verschillende mestproducten (Verloop et al., 2013). Het gebruik van de dunne fractie leidde dus niet tot een hogere nitraatuitspoeling.

*Tabel 9. Overzicht van de werking van N in de dunne fractie en drijfmest op grasland; resultaten van verschillende veldproeven (Verloop et al., 2013).*

Jaar	Grondsoort	Mestsoort	% Nmineraal in totaal N in mestproduct	Stikstofwerking ten opzichte van kalkammonsalpeter, %
2008	Klei	Drijfmest	44	58
	Klei	Dunne fractie	54	78
2009	Zand-droog	Drijfmest	53	41
	Zand-droog	Dunne fractie	54	53
2010	Zand-droog	Drijfmest	52	37
	Zand-droog	Dunne fractie	54	61
2011	Zand-nat	Drijfmest	58	68
	Zand-nat	Dunne fractie	61	30
2012	Zand-nat	Drijfmest	53	44
	Zand-nat	Dunne fractie	53	33
2012	Klei	Drijfmest	48	35
	Klei	Dunne fractie	60	35

Voor alle derogatie-opties geldt dat indien de dunne fractie van gescheiden varkensdrijfmest wordt gebruikt in plaats van runderdrijfmest en indien de dunne fractie in het voorjaar emissiearm wordt toegediend, het risico op nitraatuitspoeling zal afnemen. Indien de dunne fractie van gescheiden varkensdrijfmest wordt gebruikt in plaats van de dunne fractie van gescheiden runderdrijfmest, dan is het effect op nitraatuitspoeling beperkt. Hierbij moet worden opgemerkt dat er hierbij wordt uitgegaan dat, conform de theorie, de stikstofwerking van de dunne fractie van gescheiden varkensmest hoger is dan die van onbehandelde runderdrijfmest. Resultaten met mineralenconcentraten van varkensmest lieten op grasland een relatieve lage stikstofwerking zien (zie volgende paragraaf). Mineralenconcentraten zijn echter geconcentreerder dan de dunne fractie en dit is mogelijk een oorzaak voor de soms tegenvallende stikstofwerking van mineralenconcentraten.

Schröder (2017) concludeert op basis van berekeningen dat als de dunne fractie van goed gescheiden dierlijke mest gebruikt wordt, een ruimer mestgebruik dan thans toegestaan vooral op kleigronden niet tot een groter verlies van stikstof leidt bij de teelt van tarwe of suikerbieten. Op zand- en lössgrond kan er wel meer uitspoeling optreden volgens Schröder (2017), vooral bij de teelt van suikerbieten. Uit deze berekeningen volgt dat het risico op nitraatuitspoeling lager is bij de dunne fractie van zowel gescheiden varkensmest als runderdrijfmest dan bij drijfmest.

### Mineralenconcentraten

Mineralenconcentraten voldoen aan het criterium uit de Vlaamse derogatie van een hoge N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding (>3,3). Potproeven laten een hoge stikstofwerking van mineralenconcentraten van varkensmest zien (86-96%) bij gras en snijbiet als testgewas (Ehlert et al., 2012; Klop et al., 2012, Rietra en Velthof, 2014). De stikstofwerking van mineralenconcentraten was hoger dan die van dunne varkensmest (72 – 79%) in dezelfde proeven. De relatief hoge werking van mineralenconcentraten wordt toegeschreven aan het hogere aandeel minerale stikstof in de totale stikstof van mineralenconcentraten. Zowel mineralenconcentraten als dunne varkensmest waren in de bodem geïnjecteerd. De stikstofwerking van mineralenconcentraten was lager in veldproeven dan in de eerder genoemde potproeven; 54 - 81% voor grasland en 72 – 84% voor maïs en aardappelen (Holshof en Middelkoop, 2014; Schröder et al., 2013; 2014). Waarschijnlijk werd de lagere stikstofwerking in het veld veroorzaakt door ammoniakemissie en/of denitrificatie; de aanwendingsapparatuur is nog niet geoptimaliseerd voor mineralenconcentraten. Metingen van de nitraatconcentratie in grondwater en minerale N in de bodem in het najaar geven aan dat het risico op nitraatuitspoeling bij gebruik van mineralenconcentraten vergelijkbaar is met die van kalkammonsalpeter en lager is dan die van dunne runder- en varkensdrijfmest (Velthof, 2015).

### Dikke fractie

Bij productie van de dunne fractie (inclusief mineralenconcentraten) ontstaat een fosfaatrijke dikke fractie. Deze dikke fractie bevat veel organische stikstof, met een lagere werking en hoger risico op nitraatuitspoeling dan minerale stikstof. Bij beoordeling van de effecten van toepassing van de dunne fractie, moet ook het lot van de dikke fractie worden beschouwd. Als een derogatie op basis van de dunne fractie van varkensmest in een bepaalde gewas (lagere nitraatuitspoeling) leidt tot een hoger gebruik van de dikke fractie op een ander gewas (hogere nitraatuitspoeling), dan is er waarschijnlijk netto geen duidelijk effect op nitraatuitspoeling. Mogelijk wordt een groot deel van de dikke fractie verwerkt en geëxporteerd en leidt toepassing van de dikke fractie niet tot meer uitspoeling in Nederland.

### Effect op graasdierenmest

Mocht de dunne fractie van varkensmest worden gebruikt in het kader van een derogatie, dan zal de afzetmogelijkheid van runderdrijfmest hierdoor worden beperkt. Dit kan leiden tot toename van het gebruik van runderdrijfmest op gewassen zonder derogatie en dat kan mogelijk leiden tot meer nitraatuitspoeling. Dit is afhankelijk van de wijze van invullen van de derogatie en van het nutriëntenmanagement van de gewassen van het bouwplan.

#### Conclusies Optie 4.

- Voor de derogatie-opties 1, 2 en 3 geldt dat de stikstofbenutting zal toenemen en het risico op nitraatuitspoeling en op oppervlakkige afspoeling zal afnemen indien de dunne fractie van gescheiden varkensdrijfmest of mineralenconcentraten wordt gebruikt in plaats van graasdierendrijfmest, mits de dunne fractie in het voorjaar wordt toegediend en de werkzame stikstofgift (en aanvullende kunstmestgift) is afgestemd op de stikstofbehoefte van het gewas. Mocht de dunne fractie van varkensmest worden gebruikt in het kader van een derogatie, dan zal dit leiden tot veranderingen op de mestmarkt (afzet van runderdrijfmest en de dikke fractie van gescheiden varkensmest). Dit kan leiden tot afwenteling van nitraatuitspoeling en gasvorige emissies bij andere gewassen.

## Referenties

Berge, ten H.F.M., H.G. van der Meer, L. Carlier, T. Baan Hofman, and J.J. Neeteson (2002) Limits to nitrogen use on grassland. *Environmental Pollution* 118, 225–238.

Bruggen van, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2017a). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2014. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA). WOt-technical report 90. WOt Natuur & Milieu, Wageningen UR.

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 (2017b). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2015. Berekeningen met het model NEMA. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOt-technical report. WOt Natuur & Milieu, Wageningen UR. (In Druk).

Bussink, D.W. (1994) Ammonia volatilization from intensively managed dairy pastures. PhD thesis Wageningen University.

CBGV. Bemestingsadvies. Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen.  
<http://edepot.wur.nl/413891>

CDM (2012) Advies 12/N&M0007 Green Deal Cosun. Effect van afvoeren bietenloof op stikstof- en fosfaatvoorziening, bodemvruchtbaarheid en nitraatuitspoeling.  
[https://www.wur.nl/upload\\_mm/8/6/6/5ea12fa5-36e7-4b68-bc91-d4d4a6d133c3\\_12-N%26M0007%20bijlage%201.pdf](https://www.wur.nl/upload_mm/8/6/6/5ea12fa5-36e7-4b68-bc91-d4d4a6d133c3_12-N%26M0007%20bijlage%201.pdf)

CDM (2017a) Advies 'Actualisatie Bijlage I (Forfaitaire mineralengehalten in dierlijke mest) van de URM' 'Actualisatie bijlage I Uitvoeringsregeling Meststoffenwet'  
[http://www.wur.nl/upload\\_mm/0/7/7/f1755c26-990d-4f9f-aa14-07774e20e3f6\\_1716195\\_Oene%20Oenema%20bijlage%201.pdf](http://www.wur.nl/upload_mm/0/7/7/f1755c26-990d-4f9f-aa14-07774e20e3f6_1716195_Oene%20Oenema%20bijlage%201.pdf)

CDM (2017b) Advies 1716176/WOTNM/JE 'Uitruil stikstofruimte tussen bedrijven met grasland die enkel maaien en bedrijven die ook weiden'  
[http://www.wur.nl/upload\\_mm/4/4/2/ef5d4e34-b19c-49e1-99d7-743aafc7b510\\_1716176\\_Oene%20Oenema%20bijlage%201.pdf](http://www.wur.nl/upload_mm/4/4/2/ef5d4e34-b19c-49e1-99d7-743aafc7b510_1716176_Oene%20Oenema%20bijlage%201.pdf)

CDM (2017c) Advies 1716204/WOTNM/JE 'Relatie organische stofgehalte in de bodem en nitraatuitspoeling'  
[http://www.wur.nl/upload\\_mm/8/8/2/add78125-e96c-420a-ba0e-1ff08ab849a9\\_1716204\\_Oene%20Oenema%20bijlage%201.pdf](http://www.wur.nl/upload_mm/8/8/2/add78125-e96c-420a-ba0e-1ff08ab849a9_1716204_Oene%20Oenema%20bijlage%201.pdf)

CDM (2017d) Advies 1707454/WOTN&M/JE 'Beperking nitraatuitspoeling bij scheuren en herinzaai van grasland'  
[http://www.wur.nl/upload\\_mm/7/b/e/a2b8ada2-c0df-4086-9dac-9f923ce054f4\\_1707454\\_Oene%20Oenema%20bijlage%201.pdf](http://www.wur.nl/upload_mm/7/b/e/a2b8ada2-c0df-4086-9dac-9f923ce054f4_1707454_Oene%20Oenema%20bijlage%201.pdf)

CDM (2017e) Advies 1705577/WOTN&M/JE 'Groenbemesters'  
[http://www.wur.nl/upload\\_mm/f/c/d/97fb45fe-52c2-43df-9127-31cff51f9be2\\_1705577\\_Oene%20Oenema%20bijlage%201.pdf](http://www.wur.nl/upload_mm/f/c/d/97fb45fe-52c2-43df-9127-31cff51f9be2_1705577_Oene%20Oenema%20bijlage%201.pdf)

CDM (2017e) Advies 1705130/WOTN&M/JE 'Werkingscoëfficiënt graasdiermest'  
[http://www.wur.nl/upload\\_mm/a/2/a/c63641f9-8c03-4e13-bf68-50ba590e42cd\\_1705130\\_Oene%20Oenema%20bijlage%201.pdf](http://www.wur.nl/upload_mm/a/2/a/c63641f9-8c03-4e13-bf68-50ba590e42cd_1705130_Oene%20Oenema%20bijlage%201.pdf)



Corré WJ, Van Beek CL, Van Groenigen JW (2014) Nitrate leaching and apparent recovery of urine-N in grassland on sandy soils in the Netherlands. *NJAS -Wageningen Journal of Life Sciences* 70, 25–32.

De Ruijter, F.J., Ten Berge, H.F.M., Smit, A.L., 2010. The fate of nitrogen from crop residues of broccoli, leek and sugar beet. *Acta Horticulturae*, 852: 157-162.

De Waele, J., K. D'Haene, J. Salomez, G. Hofman, and S. De Neve (2016) Simulating the environmental performance of post-harvest management measures to comply with the EU Nitrates Directive. *Journal of Environmental Management* 187, 513-526.

Ehlert, P.A.I., P.H.M. Dekker, J.R. van der Schoot, R. Visschers, J.C. van Middelkoop, M.P. van der Maas, A.A. Pronk & A.M. van Dam, 2009. Fosforgehalten en fosfaatafvoercijfers van landbouwgewassen. Rapport 1773, Alterra, Wageningen, 125 pp.

Ehlert P.A.I., J.A. Nelemans and G.L. Velthof (2012) Stikstofwerking van mineralenconcentraten : stikstofwerkingscoëfficiënten en verliezen door denitrificatie en stikstofimmobilisatie bepaald onder gecontroleerde omstandigheden, Alterra rapport 2314.

EMW 2016 -ex ante (2016) Technische notitie betreffende de samenstelling van dierlijke mest na mestscheiding in het kader van de Evaluatie van de Meststoffenwet 2016. <http://themasites.pbl.nl/evaluatie-meststoffen-wet/wp-content/uploads/Technical-Note-Mestsamenstelling-na-mestscheiding.pdf>

Europese Commissie (1991) Richtlijn van de raad van 12 december 1991 inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (91/676/EEG). Nr. L 375/1.

Fraters, B., T.C. van Leeuwen, A. Hooijboer, M.W. Hoogeveen, L.J.M. Boumans & J.W. Reijs (2012) De uitspoeling van het stikstofoverschot naar grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven. Herberekening van uitspoelfracties, RIVM-Rapport 680716006.

Fraters B., A.E.J. Hooijboer, A. Vrijhoef, J. Claessens, M.C. Kotte, G.B.J. Rijs, A.I.M. Denneman, C. van Bruggen, C.H.G. Daatselaar, H.A.L. Begeman & J.N. Bosma (2016) Landbouwpraktijk en waterkwaliteit in Nederland; toestand (2012-2014) en trend (1992-2014) Resultaten van de monitoring voor de Nitraatrichtlijn. RIVM-Rapport 2016-0076.

Geel van, W.C.A. (2008) Effect verlaging gebruiksnorm en afvoer gewasresten op de nitraatuitspoeling Deelonderzoek voor Telers Mineraal Paraat uitgevoerd in 2005-2007 binnen project Nutriënten Waterproof. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., PPO nr. 32 500181.

Groenendijk, P., G.L. Velthof, J.J. Schröder, T.J. de Koeijer en H.H. Luesink (2017) Milieueffectrapportage van maatregelen zesde Actieprogramma Nitraatrichtlijn. Op Planniveau. Wageningen, Wageningen Environmental Research rapport 2842.

Hoeksma P., de Buissonjé F.E., Ehlert P.A.I., Horrevorts J.H. (2011) Monitoring pilots mineralenconcentraten uit dierlijke mest. Rapport 2224 Wageningen UR Livestock Research

Hoeksma, P. & De Buissonjé, F.E., 2015. Production of mineral concentrates from animal manure using reverse osmosis; Monitoring of pilot plants in 2012 - 2014. Wageningen, Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Livestock Research Report 858.

Holshof G. and J.C. van Middelkoop (2014) Stikstofwerking van mineralenconcentraten op grasland. Veldproeven 2012 en overall analyse. Report WUR Livestock Research 769, Wageningen.

Groenendijk, P., L.V. Renaud, O.F. Schoumans, H.H. Luesink, T.J. De Koeijer, and G. Kruseman (2012) MAMBO en STONE-resultaten van rekenvarianten van gebruiksnormen. Evaluatie meststoffenwet 2012: eindrapport ex ante. Alterra, Alterra-rapport 2317, Wageningen.

Hooijboer A.E.J., de Koeijer T.J., Prins H., Vrijhoef A., Boumans L.J.M., Daatselaar C.H.G. (2017a) Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2015. RIVM Rapport 2017-0038.

Hooijboer, A.E.J. Hoogsteen, M. Buis, E. (2017b) Abstract number-234 Effects of crop rotation on water quality in the Netherlands: Combining the Minerals Policy Monitoring Programme and Nation-wide survey of crop data of the sandy regions of the Netherlands. LuWQ2017, Land Use and Water Quality: Effect of Agriculture on the Environment The Hague, the Netherlands, 29 May – 1 June 2017.

Huijsmans, J.F.M. and R.L.M. Schils (2009). Ammonia and nitrous oxide emissions following field application of manure: state of the art measurements in the Netherlands. International Fertiliser Society (IFS), Proceedings No. 655.

Klop G., Velthof, G.L. and van Groenigen, J.W. (2012) Application technique affects the potential of mineral concentrates from livestock manure to replace inorganic nitrogen fertilizer. *Soil Use and Management*, 28, 468 - 477.

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

Munch, J.C. and Velthof, G.L. (2007) Denitrification and agriculture. In: *Biology of the Nitrogen Cycle*. Bothe, H, Ferguson, SJ, Newton, WE, Amsterdam : Elsevier, - p. 331 - 341.

Olsson, R. and Bramstorp, A., 1994. Wo bleibt der Stickstoff aus Rübenblatt und Köpfen? *Zuckerrübe* 43(5): 310-313.

Rietra, R.P.J.J. and Velthof, G.L. (2014) Stikstofverwerking van mineralenconcentraat onder gecontroleerde omstandigheden : effecten van aanzuren, vocht en toedieningstechniek. Rapport 2518, Alterra, Wageningen.

Schoumans, O.F., P. Groenendijk, L.V. Renaud, W. van Dijk, J.J. Schröder, A. van den Ham & A.E.J. Hooijboer (2012) Verhoogde nitraatconcentraties in het Zuidelijke zandgebied. Analyse van de mogelijke oorzaken. Wageningen UR, Alterra-rapport 2319.

Schröder, J.J., H.F.M. Aarts, J.C. van Middelkoop, M.H.A. de Haan, R.L.M. Schils, G.L. Velthof, B. Fraters & W.J. Willems (2005) Limits to the use of manure and mineral

fertilizer in grass and silage maize production in The Netherlands, with special reference to the EU Nitrates Directive. Report 93. Plant Research International B.V., Wageningen.

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, 102–114.

Schröder, J.J.; Uenk, D.; Middelkoop, J.C. van (2008) N-werking van de dunne fractie van gescheiden drijfmest : resultaten proefveld Wintelre 2007. Nota 506, Plant Research International, Wageningen.

Schröder, J.J., F. B. T. Assinck, D. Uenk and G. L. Velthof (2009) Nitrate leaching from cut grassland as affected by the substitution of slurry with nitrogen mineral fertilizer on two soil types. *Grass and Forage Science*, 65, 49–57.

Schröder, J.J., W. de Visser, F.B.T. Assink and G.L. Velthof (2013) Effects of short-term nitrogen supply from livestock manures and cover crops on silage maize production and nitrate leaching. *Soil Use and Management* 29, 151–160

Schröder, J.J., Dijk, W. van, Hoek, H. (2011) Modelmatige verkenningen naar de relaties tussen stikstofgebruiksnormen en de waterkwaliteit van landbouwbedrijven. Wageningen. Plant Research International Rapport 415, 96 p.

Schröder, J.J., G.L. Velthof, C. van Bruggen, C. Daatselaar, T. de Koeier, H. Prins en K.J. Wolswinkel (2016) Ontwikkeling van gewasopbrengsten in relatie tot gewijzigde gebruiksnormen – Ex post vraag 8, Evaluatie Meststoffenwet 2016. Wageningen Plant Research, Business Unit Agrosysteemkunde. <http://themasites.pbl.nl/evaluatie-meststoffen-wet/wp-content/uploads/Ex-Post-EMW2016expostAntwVraag8.pdf>

Schröder J.J., de Visser, W., Assinck F.B.T. and Velthof, G.L. (2013) Effects of short-term nitrogen supply from livestock manures and cover cropping on silage maize production and nitrate leaching. *Soil Use and Management*, 29, 151–160.

Schröder J.J., de Visser, W., Assinck, F.B.T. et al. (2014) Nitrogen fertilizer replacement value of the liquid fraction of separated livestock slurries applied to potatoes and silage maize. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 45, 73-85.

Schröder, J.J. (2017) Milieukundige consequenties van een verruimd gebruik van dunne mestfracties -verkenkende modelstudie op verzoek van LTO Noord, ZLTO, LLTB en NVV. Notitie Wageningen Plant Research.

Schröder, J.J. & W. van Dijk, 2017. Actualisatie van stikstof-, fosfaat en organische stof balansen van akkerbouw- en vollegrondsgroentenbedrijven; Onderzoek naar de aanpassing van gebruiksnormen in het kader van equivalente maatregelen. Wageningen Research, Rapport WPR-683. 20 pp.

Vellinga, T.V., Van der Putten, A.H.J. and Mooi, J.M. (2001) Grassland management and nitrate leaching, a model approach. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 49, 229–253.

Velthof, G.L. (1997) Nitrous oxide emission from intensively managed grasslands. PhD thesis Wageningen University.

- Velthof, G.L. & O. Oenema (2001). Effects of ageing and cultivation of grassland on soil nitrogen. Wageningen, Alterra-rapport 399. 56 pp
- Velthof, G.L., P.J. Kuikman and O. Oenema (2002) Nitrous oxide emission from soils amended with crop residues. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 62: 249–261.
- Velthof, G.L. and J. Mosquera (2011) Calculation of nitrous oxide emission from agriculture in the Netherlands. Update of emission factors and leaching fraction. Report 2151, Wageningen, Alterra.
- Velthof, G.L. (2003). Relaties tussen mineralisatie, denitrificatie en indicatoren voor bodemkwaliteit in landbouwgronden. Wageningen, Alterra rapport 769.
- Velthof, G.L. (2015) Mineral concentrate from processed manure as fertiliser. Wageningen, Alterra, Wageningen UR, Alterra report 2650. 36 pp.
- Velthof, G.L., T. Koeijer, J.J. Schröder, M. Timmerman, A. Hooijboer, J. Rozemeijer, C. van Bruggen en P. Groenendijk (2017) Effecten van het mestbeleid op landbouw en milieu. Beantwoording van de ex-postvragen in het kader van de evaluatie van de Meststoffenwet. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2782.
- Verloop, J., L.J.M. Boumans, H. van Keulen, J. Oenema, G.J. Hilhorst, H.F.M. Aarts and L.B.J. Sebek (2006) Reducing nitrate leaching to groundwater in an intensive dairy farming system. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 74:59–74.
- Verloop, K., R. Geerts, J. Oenema, G. Hilhorst, M. de Haan en A. Evers (2013) Gebruik van de dunne en dikke fractie van rundveemest getest op Koeien & Kansen-melkveebedrijven. Resultaten 2010, 2011 en 2012. Rapport nr. 69. Rapport Plant Research International nr. 504

## Bijlage 1. Aanvraag

Aan Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM)  
t.a.v. secretaris dr. ir. G. Velthof  
Alterra Wageningen UR  
Postbus 47  
6700 AA Wageningen

Datum: 25-7-2017

Betreft: beoordeling derogatie-opties

Geachte leden van de CDM,

De Nitraatrichtlijn kent een gebruiksnorm voor dierlijke mest van 170 kilogram stikstof (N) per hectare per jaar, maar staat ook een afwijking (derogatie) hiervan toe, mits deze niet strijdig is met de Nitraatrichtlijn, en deze derogatie kan worden gemotiveerd aan de hand van objectieve criteria zoals lange groeiperiodes, gewassen met hoge stikstofopname, hoge netto neerslag, bodems met een uitzonderlijk hoog denitrificatievermogen.

De huidige derogatie voor Nederland is vastgesteld op bedrijfsniveau op 230 kg N per hectare voor zuidelijke en centrale zandgronden en op lössgronden en op 250 kg N voor andere grondsoorten. Deelnemende bedrijven moeten beschikken over minimaal 80% grasland. De derogatie mag alleen opgevuld worden met graasdiermest en gebruik van fosfaatkunstmest is verboden. Deelnemende bedrijven moeten een bemestingsplan opstellen en elke vier jaar de grond bemonsteren op stikstof en fosfaatgehalte.

De Nederlandse overheid streeft naar een nieuwe derogatie in het kader van de Nitraatrichtlijn voor de jaren 2018-2021. De Staatssecretaris van Economische Zaken heeft aangegeven een voorkeur te hebben voor voortzetting van de huidige derogatie (optie 1), maar heeft ook ruimte gegeven voor alternatieve opties. Meerdere alternatieve opties voor invulling van een derogatie zijn door belanghebbenden benoemd:

Optie 2: Alleen derogatie voor graasdiermest op graspercelen, met twee varianten:

- a. een gebruiksnorm van 230 kg N/ha voor löss en zand in het zuiden en centrale zandgebied en een gebruiksnorm van 250 kg in de rest van het land;
- b. een gebruiksnorm van 300 kg N/ha voor alle grasland.

Optie 3. Aanvullend op optie 2 ook derogatie voor graasdiermest op percelen met wintertarwe, wintergerst, suikerbiet, winterkoolzaad en graszaad met een gebruiksnorm voor dierlijke mest van 200 kg N (optie 3a). Door extra voorwaarden te stellen (bijvoorbeeld een te telen vanggewas of verplichte afvoer van gewasresten, bijvoorbeeld in het geval van suikerbieten) aan genoemde gewassen kan het milieuvoordeel verder vergroot worden (optie 3b).

Optie 4. Ook de dunne fractie van gescheiden varkensmest als mestsoort in de derogatie (te combineren met de vorige opties en in elk geval optie 1).

Graag ontvang ik van de CDM een beoordeling per optie van de te verwachten milieueffecten en landbouwbedrijven van genoemde opties.

De milieubeoordeling dient per optie in elk geval in te gaan op eventuele risico's op extra nitraatuitspoeling, en een 'expert judgment' inzake afspoeling van nutriënten naar oppervlaktewater en emissies van ammoniak en lachgas. Ik verzoek u hierbij onderscheid te maken naar de grondsoorten klei, zand (noord, centraal, zuid), veen en löss. Ik verzoek u in de

beoordeling ook aandacht te besteden aan de verwachte milieueffecten in vergelijking tot de milieueffecten van de huidige derogatie<sup>3</sup>.

Bij de beoordeling van landbouwkundige effecten van de verschillende opties verzoek ik u ook in te gaan op mogelijke verschuivingen in mestgebruik op bedrijfsniveau, ervan uitgaande dat het praktisch bijna niet mogelijk is voor de overheid om het feitelijke mestgebruik op perceelsniveau te bepalen.

In relatie tot optie 3b verzoek ik de CDM ook voorstellen te doen voor zinvolle gebruiksvoorschriften in relatie tot de genoemde gewassen, die bijdragen aan vermindering van de nitraatuitspoeling.

Bij het opstellen van het advies kunt u zich baseren op in het verleden, onder andere ten behoeve van de onderbouwing van eerdere derogatieaanvragen in het kader van de Nitraatrichtlijn opgestelde studies en beoordelingen.

Als de CDM van mening mocht zijn dat de beschikbare kennis onvoldoende/achterhaald is en aanvulling/bijstelling/vernieuwing behoeft, dan verzoek ik u om aan te geven welke acties ondernomen zouden moeten worden om die kennis alsnog te verwerven. In overleg met EZ zal dan bezien worden of die aanvullende acties uitgevoerd moeten worden.

Ten aanzien van dit verzoek willen wij u enkele specifieke vragen en aandachtspunten meegeven:

- In alle gevallen zijn ook de fosfaatgebruiksnormen van toepassing. In het kader van het opstellen van het zesde actieprogramma Nitraatrichtlijn wordt onderzocht of de fosfaatgebruiksnormen voor percelen met fosfaattoestand 'hoog' met 5-10 kg verlaagd kunnen worden ten opzichte van de huidige gebruiksnormen. Tevens wordt bekeken of voor percelen met fosfaattoestand 'neutraal' of 'laag' de fosfaatgebruiksnormen verhoogd kunnen worden met 5-10 kg. Dit kan gevolgen hebben voor het gebruik van onbewerkte dierlijke mest. Ik verzoek u dit aspect mee te nemen in uw beoordeling.
- In opties 1, 2 en 3 is in het kader van de derogatienorm alleen toepassing van graasdiermest toegestaan.
- Optie 1 is een derogatie op bedrijfsniveau. Opties 2 en 3 zijn derogaties op perceelsniveau. Het is bij laatstgenoemde opties zeer wel mogelijk en in geval van optie 3 zeer waarschijnlijk dat andere bedrijven dan graasdierbedrijven gebruik zouden maken van deze derogatie. Voor de inschatting van de milieueffecten van opties 2 en 3 betekent dit dat beoordeeld moet worden wat de effecten zijn van een derogatie op perceelsniveau voor de verschillende grondsoorten vanuit het criterium uit de Nitraatrichtlijn dat het moet gaan om 'gewassen met hoge stikstofopname'. Afgeleid hiervan kunnen dan mogelijk ook uitspraken worden gedaan over mogelijke effecten voor nitraatuitspoeling op gebiedsniveau van een derogatie voor genoemde gewassen gegeven de oppervlakten van de betreffende gewassen zoals deze de laatste jaren in Nederland voorkwamen.
- Bij de beoordeling van opties 1 en 2 verzoek ik u in de beoordeling uit te gaan van beweiding als 'standaardpraktijk' op grasland. Dit vanwege de maatschappelijke wens dat melkvee geweid wordt. Omdat zeker in optie 2 het grasland ook op andere bedrijven dan graasdierbedrijven kan liggen, verzoek ik u wel om een inschatting te geven van het effect van maaien in plaats van weiden.
- Optie 1 komt overeen met de inhoud van de huidige derogatie met dien verstande dat de eisen aan bemestingstechniek (rijenbemesting) en vanggewas bij/na maïs op zand en löss in het zesde actieprogramma Nitraatrichtlijn waarschijnlijk aangescherpt zullen worden.
- Optie 2: Gelet op de milieuresultaten van de huidige derogatie (zie hiervoor) ligt het voor de hand om te veronderstellen dat optie 2 vanuit milieuoogpunt te onderbouwen valt. Met name in relatie tot optie 2b is relevant om aan te geven wat voor grasland op de verschillende grondsoorten de maximaal te onderbouwen gebruiksnorm dierlijke mest zou zijn, waarbij u ook aandacht besteedt aan het effect van de kwaliteit van het management en de omstandigheden. U wordt ook verzocht om in uw beschouwing het mogelijke effect van het vervallen van de minimumeis aan het aandeel grasland op een bedrijf in deze optie, in tegenstelling tot optie 1

---

<sup>3</sup> zie ook:

[http://www.rivm.nl/Documenten\\_en\\_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2017/Juli/Landbouw\\_praktijk\\_en\\_waterkwaliteit\\_op\\_landbouwbedrijven\\_aangemeld\\_voor\\_derogatie\\_in\\_2015](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2017/Juli/Landbouw_praktijk_en_waterkwaliteit_op_landbouwbedrijven_aangemeld_voor_derogatie_in_2015)

waar wel een minimumgraslandeis geldt, mee te nemen.<sup>4</sup> Zo is het in optie 2 niet uitgesloten dat er veranderingen optreden in het aandeel grasland op bedrijven die tot en met 2017 derogatie hadden, hoewel dit door regels in het kader van het GLB en de Wet grondgebonden groei melkveehouderij afgeremd wordt.

- Optie 3: een eerdere studie<sup>5</sup> heeft laten zien dat vervangen van gras door tarwe of bieten binnen een bedrijfsderogatie gebaseerd op gras, zeker op (drogere) zandgrond, gepaard zou moeten gaan met een lagere derogatienorm. Desalniettemin lijkt een beperkt hogere derogatienorm voor bijvoorbeeld alleen percelen met wintertarwe en bieten, ook gelet op de inhoud van de Vlaamse derogatie<sup>6</sup>, niet onverantwoord. In relatie tot optie 3a wordt gevraagd of een dergelijke verhoging van de gebruiksnorm dierlijke mest (tot 200 kg N) voor alle grondsoorten verantwoord is en zo nee, wat de maximale verhoging van de gebruiksnorm dierlijke mest zou mogen zijn. Bij de beantwoording van deze vraag kan uitgegaan worden van het effect op perceelsniveau op verschillende grondsoorten.
- In optie 3b wordt u gevraagd wat effectieve gebruiksvorschriften zijn om het risico op nitraatuitspoeling zodanig te verminderen dat een hogere gebruiksnorm dierlijke mest gelet op nitraatuitspoeling verantwoord is. Hierbij kan in elk geval gedacht worden aan het gebruik van vanggewassen, zoals het geval is in de Vlaamse derogatie.
- Optie 4: u wordt gevraagd om deze optie te beoordelen door onderbouwd te beredeneren wat het effect is van het vervangen van graasdiermest door verwerkte varkensmest op de nitraatuitspoeling. Het is niet nodig om voor alle mogelijke combinaties van opties 1, 2 en 3 met optie 4 modelmatig te berekenen wat de gevolgen voor de nitraatuitspoeling zouden zijn. Voor de minimale eisen aan de dunne fractie van gescheiden varkensmest kan uitgegaan worden van de eisen die gesteld worden aan deze mestsoort in de geldende derogatiebeschikking voor Vlaanderen<sup>7</sup>.

Ik verzoek u het advies op te leveren uiterlijk 16 september 2017. Mocht oplevering op genoemde datum niet mogelijk te zijn, dan verzoek ik u in contact te treden met genoemde contactpersoon.

Ik verzoek u uw advies te richten aan:

- de directeur van Directie Agro kennis (DAK), dhr. ir. M.A.A.M. Berkelmans en
- de directeur van directie Plantaardige Agroketens en Voedselkwaliteit (PAV), dhr. drs. R.P. van Brouwershaven.

Voor inhoudelijke informatie over dit verzoek kunt u contact opnemen met dhr. E. Mulleneers,

[e.a.j.mulleneers@minez.nl](mailto:e.a.j.mulleneers@minez.nl), tel 06-18592267; mw. Lyske Elings, [L.Elings@minez.nl](mailto:L.Elings@minez.nl) tel. 06-29079380 of dhr. Ing. J. van Vliet, [j.vanvliet@minez.nl](mailto:j.vanvliet@minez.nl), tel. 065 271 7797.

Met vriendelijke groet,

Leo Oprel (l.oprel@minez.nl)

Ministerie van Economische Zaken, Directie Agro- en Natuurkennis,

Postbus 20401, 2500 EK 's-GRAVENHAGE

---

<sup>4</sup> In dit verband is het dus relevant dat de eerdere berekeningen uitgevoerd in het kader van het rapport 'Limits to the use of manure and mineral fertilizer in grass and silage maize production in The Netherlands, with special reference to the EU Nitrates Directive' (zie: [http://www.wur.nl/upload\\_mm/a/8/7/42077980-214f-484a-a490-58fb99a88638\\_18840.pdf](http://www.wur.nl/upload_mm/a/8/7/42077980-214f-484a-a490-58fb99a88638_18840.pdf)) uitgingen van vastgestelde verhoudingen tussen gras en mais op bedrijven. Die vaste verhoudingen zijn er in deze optie niet.

<sup>5</sup> zie: <http://edepot.wur.nl/30089>

<sup>6</sup> zie: uitvoeringsbesluit (EU) 2015/1499 van de Commissie van 3 september 2015 (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015D1499&from=EN>)

<sup>7</sup> Zie voetnoot 6