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



Landbouw-praktijk en waterkwalite

Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie

Resultaten meetjaar 2009 in het derogatiemeetnet

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

Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie

Resultaten meetjaar 2009 in het derogatiemeetnet

RIVM Rapport 680717022/2011

Colofon

© RIVM 2011
Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

M.H. Zwart (auteur), RIVM
C.H.G. Daatselaar (auteur), LEI
L.J.M. Boumans (onderzoeker), RIVM
G.J. Doornewaard (onderzoeker), LEI

Contact:
Manon Zwart
Centrum voor MilieuMonitoring
manon.zwart@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, in het kader van project 680717, Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM)

Rapport in het kort

Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie
Resultaten meetjaar 2009 in het derogatiemeetnet

Dit rapport geeft een overzicht van de bemestingspraktijk in 2009 en de waterkwaliteit in 2009 en 2010 op graslandbedrijven in Nederland die meer dierlijke mest mogen gebruiken dan in de EU-Nitraatrichtlijn is aangegeven (derogatie). De gegevens uit dit onderzoek kunnen worden gebruikt om de gevolgen voor de waterkwaliteit te bepalen. De waterkwaliteit gemeten in 2009 geeft de gevolgen weer van de landbouwpraktijk in 2008, het derde jaar dat de derogatie in de praktijk werd toegepast. De waterkwaliteit gemeten in 2010 geeft de gevolgen weer van de landbouwpraktijk in 2009.

De Europese Nitraatrichtlijn verplicht lidstaten het gebruik van dierlijke mest te beperken tot een bepaald maximum (de gebruiksnorm dierlijke mest van 170 kg N/ha). Een lidstaat kan de Europese Commissie vragen om onder voorwaarden van deze beperking af te wijken. Nederland heeft in december 2005 derogatie gekregen om van 2006 tot en met 2009 af te mogen wijken van de gestelde norm. Deze derogatie is op 5 februari 2010 verlengd tot en met 2013. Een van de voorwaarden is dat de Nederlandse overheid een monitoringnetwerk inricht en aan de Commissie jaarlijks rapporteert over de resultaten daarvan.

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en het LEI, onderdeel van Wageningen UR, hebben in 2006 voor Nederland een monitoringnetwerk opgezet. Dit zogenoemde derogatiemeetnet meet de gevolgen voor de landbouwpraktijk en de waterkwaliteit als landbouwbedrijven afwijken van de Europese gebruiksnorm voor dierlijke mest. Het derogatiemeetnet is een onderdeel van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM). Van 275 graslandbedrijven is de bedrijfsvoering gemonitord en van 285 bedrijven de waterkwaliteit. Het meetnet omvat 300 graslandbedrijven. Dat er minder dan 300 bedrijven zijn gerapporteerd komt doordat sommige bedrijven achteraf geen derogatie toepasten of toegekend kregen en komt ook door bedrijfswisselingen in het meetnet.

Trefwoorden:
nitraatrichtlijn, derogatiebeschikking, landbouwpraktijk, waterkwaliteit, mest

Abstract

Agricultural practice and water quality at grassland farms under derogation
Results for 2009 within the framework of the derogation monitoring network

This report provides an overview of fertilisation practices in 2009 and of water quality in 2009 and 2010 on grassland farms that are allowed to use more animal manure than the limit set in the European Nitrates Directive (derogation). Data from this research can be used to study the consequences for the water quality. The water quality values measured in 2009 reflect agricultural practices in 2008, which was the third year in which the derogation was applied. The water quality values measured in 2010 reflect the consequences of agricultural practices in 2009.

The European Nitrates Directive obliges Member States to limit the use of animal manure to a specified maximum (the application standard animal manure of 170 kg N/ha). A Member State may request permission from the European Commission to deviate from this obligation under specific conditions. In December 2005, the Commission granted the Netherlands the right to derogate from the obligation from 2006 to 2009. On 5 February 2011, this derogation was extended to 2013. One of the underlying conditions of the derogation is that the Dutch government establishes a monitoring network and reports the results each year to the European Commission.

In 2006, the National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) and the Agricultural Economics Research Institute (LEI) set up a derogation monitoring network. This measures the effects on agricultural practice and water quality when farmers are allowed to deviate from the European application standard for livestock manure. The derogation monitoring network is part of the Minerals Policy Monitoring Programme (LMM). The agricultural practice was measured on 275 grassland farms and the water quality on 285 grassland farms. The monitoring network covers 300 farms. However, fewer than 300 farms are reported: there were changes to the farms included in the monitoring network and, in retrospect, not all farms applied for derogation or were awarded it.

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

Voorwoord

In opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) en het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) hebben het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en LEI, onderdeel van Wageningen UR, dit rapport opgesteld. Het LEI is verantwoordelijk voor de informatie met betrekking tot de landbouwpraktijk en het RIVM voor de waterkwaliteitsgegevens. Het RIVM heeft tevens de rol van penvoerder.

In rapport 680717001/2007 is de opzet van het derogatiemeetnet en wijze van rapporteren beschreven die voor de jaarlijkse rapporten wordt gebruikt. Eerdere jaarrapporten zijn uitgebracht in 2008, 2009 en 2010.

Het voorliggende rapport geeft een overzicht over de landbouwpraktijk in 2009 voor alle bedrijven in het derogatiemeetnet die zijn aangemeld voor derogatie. Dit betreft onder andere gegevens over de bemesting en de gerealiseerde nutriëntenoverschotten. Tevens wordt informatie verstrekt van de resultaten van de waterkwaliteitsmonitoring in 2009 en 2010 van bedrijven in het derogatiemeetnet.

Voorliggend rapport omvat nagenoeg alle 300 bedrijven die deelnemen aan het derogatiemeetnet. Door wijzigingen in de steekproefpopulatie, zoals verhuizingen, treden er variaties tussen de deelnemende bedrijven in de verschillende jaren op. Daarnaast maakt niet ieder bedrijf achteraf daadwerkelijk gebruik van de derogatie. Dit heeft tot gevolg dat de aantallen bedrijven in de verschillende regio’s tussen jaren kunnen wijzigen. De 300 bedrijven namen al deel aan het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) of zijn gedurende de bemonsteringscampagne geworven en bemonsterd.

De auteurs bedanken de heer M. van Rietschoten van het ministerie van EL&I, de heer K. Locher van het ministerie van IenM en de heer G. Velthof en de heer J. Schröder van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) voor hun kritische opmerkingen. Tot slot willen wij alle collega’s van het LEI en het RIVM bedanken die elk op hun eigen wijze hun bijdragen hebben geleverd aan het tot stand komen van dit rapport.

Manon Zwart, Co Daatselaar, Leo Boumans en Gerben Doornewaard

29 april 2011

Inhoud

Samenvatting—9

1 Inleiding—17
1.1 Aanleiding—17
1.2 Voorgaande rapportages—18
1.3 Inhoud van dit rapport—18

2 Opzet van het derogatiemeetnet—21
2.1 Algemeen—21
2.2 Opzet en realisatie van de steekproef—22
2.2.1 Aantallen bedrijven in 2009—22
2.2.2 Representativiteit van de steekproef—23
2.3 Beschrijving van de bedrijven in de steekproef—24
2.4 Monitoring van waterkwaliteit—26
2.4.1 Bedrijfsbemonsteringen—26
2.4.2 Chemische analyses en berekeningen—30

3 Resultaten 2009—31
3.1 Landbouwkarakteristieken—31
3.1.1 Stikstofgebruik via dierlijke mest—31
3.1.2 Meststoffengebruik ten opzichte van gebruiksnormen—32
3.1.3 Gewasopbrengsten—34
3.1.4 Nutriëntenoverschotten—35
3.2 Waterkwaliteit—37
3.2.1 Uitspoeling uit de wortelzone, gemeten in 2009—37
3.2.2 Slootwaterkwaliteit, gemeten in 2008-2009—39
3.2.3 Voorlopige cijfers voor meetjaar 2010—41

4 Veranderingen in het meetnet sinds de derogatie—45
4.1 Inleiding—45
4.1.1 Toegepaste methode voor vergelijking van de opeenvolgende jaren.—45
4.2 Ontwikkelingen in de landbouwpraktijk—46
4.2.1 Typering van de bedrijven—46
4.2.2 Dierlijk mestgebruik—47
4.2.3 Gebruik van meststoffen ten opzichte van de gebruiksnormen—47
4.2.4 Gewasopbrengsten—50
4.2.5 Nutriëntenoverschotten op de bodembalans—51
4.2.6 Resumerend landbouwpraktijk—52
4.3 Ontwikkelingen in de waterkwaliteit—53
4.3.1 Ontwikkeling gemiddelde concentraties 2007 tot en met 2010—53
4.3.2 Invloed weersomstandigheden—56
4.3.3 Resumerend waterkwaliteit—56
4.4 Effect landbouwpraktijk op de waterkwaliteit—57

Literatuur—59
Bijlage 1 De derogatiebeschikking, relevante artikelen—63
Bijlage 2 Selectie en werving van deelnemers aan het derogatiemeetnet—65
Bijlage 3 Monitoring van landbouwkarakteristieken—71
Bijlage 4 Bemonstering van het water op landbouwbedrijven—81
Bijlage 5 Methodiek voor de weerscorrectie—89
Bijlage 6 Berekeningsmethodiek vergelijking verschillende jaren—91

Samenvatting

Aanleiding
De Nitraatrichtlijn verplicht lidstaten het stikstofgebruik via dierlijke mest te beperken tot maximaal 170 kg/ha per jaar. Een lidstaat kan de Europese Commissie vragen hier onder bepaalde voorwaarden van af te wijken (derogatie). In december 2005 heeft de Europese Commissie aan Nederland een derogatiebeschikking afgegeven voor de periode 2006-2009, deze is in februari 2010 verlengd tot en met december 2013. Hiermee mogen graslandbedrijven – dit zijn bedrijven met een aandeel grasland van minimaal 70% van het totale areaal – onder voorwaarden per hectare tot 250 kg stikstof toedienen via dierlijke mest die afkomstig is van graasdieren. Hiertegenover staat dat de Nederlandse overheid verplicht is onder meer een monitoringnetwerk in te richten dat voldoet aan de eisen die zijn opgenomen in de derogatiebeschikking. Tevens dient jaarlijks aan de Europese Commissie te worden gerapporteerd over onder andere bemesting per gewasbodemcombinatie en over de ontwikkeling van de waterkwaliteit op basis van zowel metingen als modelberekeningen.

Het derogatiemeetnet
In 2006 is een nieuw monitoringnetwerk ingericht voor het volgen van de ontwikkeling van de landbouwpraktijk en de waterkwaliteit als gevolg van de derogatie. Dit derogatiemeetnet omvat 300 landbouwbedrijven die zich hebben aangemeld voor derogatie. Het derogatiemeetnet is ingericht door uitbreiding van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (van RIVM en LEI). Via stratificatie zijn de 300 landbouwbedrijven zo goed mogelijk gespreid over regio (zand-, löss-, klei- en veenregio), bedrijfstype (melkveebedrijven versus andere graslandbedrijven) en bedrijfseconomische omvang, waarbij de nadruk is gelegd op de zandregio. Op deze manier is invulling gegeven aan de eis uit de derogatiebeschikking representatief te zijn voor alle bodemtypen (klei-, veen-, zand- en lössgronden), bemestingspraktijken en bouwplannen en de nadruk te leggen op de zandregio.

Karakterisering van areaal en bedrijven in het derogatiemeetnet

1 Karakterisering van de bedrijven in het derogatiemeetnet voor 2009 per regio.

Karakteristieken	**Regio**				
	Zand	Löss	Klei	Veen	Alle
Aantal bedrijven opgenomen in het meetnet	160	20	60	60	300
Aantal bedrijven met derogatie en volledig uitgewerkt in BIN	158	18	58	59	293
- waarvan gespecialiseerde melkveebedrijven	137	15	51	53	256
- waarvan overige grasland	21	3	7	6	37
Beschrijvende kenmerken					
Oppervlakte cultuurgrond (ha)	48,7	47,7	55,9	61,7	52,7
Percentage grasland	80	74	84	92	83
Melkproductie (kg FPCM[1]) per ha voedergewas	15.400	13.700	15.500	13.700	14.900

1 FPCM = Fat and Protein Corrected Milk, dit is een vergelijkingsstandaard voor melk met verschillende vet- en eiwitgehaltes (1 kg melk met 4,00% vet en 3,32% eiwit = 1 kg FPCM). De gerapporteerde gemiddelden voor de melkproductie hebben alleen betrekking op de melkveebedrijven (N = 256).

Het totale landbouwareaal in het meetnet was in 2009 1,8% van het areaal van alle derogatiebedrijven die voldeden aan de eisen om te worden opgenomen in het meetnet (de steekproefpopulatie). De bedrijven in het derogatiemeetnet zijn met 52,7 ha (Tabel 1) gemiddeld groter dan het gemiddelde bedrijf in de steekproefpopulatie (43,9 ha). Ook produceerden de melkveebedrijven in het meetnet meer melk per hectare, met name in de kleiregio. Het percentage van het areaal dat gebruikt wordt als grasland ligt met 83% (Tabel 1) iets hoger dan in de steekproefpopulatie (81%).

Gebruik aan meststoffen
Gemiddeld gebruikten de bedrijven in het derogatiemeetnet in 2009 253 kg stikstof uit dierlijke mest per ha cultuurgrond (Tabel 2) en kwamen hiermee op bedrijfsniveau boven de gebruiksnorm dierlijke mest. Op bouwland werd gemiddeld 179 kg/ha toegediend, terwijl grasland gemiddeld 270 kg stikstof uit dierlijke mest ontving.
Het gebruik van werkzame stikstof afkomstig uit dierlijke mest en kunstmest (berekend met de wettelijk bepaalde werkingscoëfficiënten) was 283 kg/ha op grasland en op bouwland (vooral maïsland) 127 kg/ha (Tabel 2). Op grasland in de zandregio en op bouwland in de lössregio was het gebruik hoger dan de voor 2009 geldende gebruiksnormen maar op bedrijfsniveau was het gebruik in alle regio's beneden de stikstofgebruiksnormen. Het fosfaatgebruik afkomstig uit dierlijke mest en kunstmest op bouwland lag met gemiddeld 94 kg P_2O_5 per ha boven de voor 2009 geldende fosfaatgebruiksnormen op bouwland, terwijl ook op grasland (102 kg P_2O_5 per ha) in de zand- en lössregio enkele kilogrammen boven de fosfaatgebruiksnormen voor grasland werd bemest. Op bedrijfsniveau lag het gebruik gemiddeld voor fosfaat juist onder de fosfaatgebruiksnormen in de klei- en veenregio en enkele kilogrammen erboven in de zand- en lössregio.

2 Gemiddeld gebruik aan meststoffen op bedrijven in het derogatiemeetnet voor 2009 per regio.

Karakteristieken		**Regio**				
		Zand	Löss	Klei	Veen	Alle
Mestgebruik						
Stikstof uit dierlijke mest (kg N per ha)	Bedrijfsniveau	255	245	250	253	253
	Bouwland[2]	185	181	171	163	179
	Grasland	273	269	269	262	270
Werkzame stikstof totaal[1] (kg N per ha)	Bouwland[2]	124	172	131	112	127
	Grasland	286	247	313	259	283
Fosfaat totaal[1] (kg P_2O_5 per ha)	Bouwland[2]	95	88	91	100	94
	Grasland	103	115	100	97	102

[1] Uit dierlijke mest, overige organische mest en kunstmest. Om de hoeveelheid werkzame stikstof uit dierlijke mest en overige organische mest te berekenen zijn de in 2009 wettelijk geldende werkingscoëfficiënten gebruikt.

[2] Bouwland op graslandbedrijven wordt voornamelijk gebruikt voor de productie van snijmaïs (gemiddeld 88%).

Gewasopbrengst en nutriëntenoverschotten op bedrijfsniveau
Gemiddeld werd een opbrengst van 184 kg stikstof en 74 kg fosfaat geschat voor snijmaïs en 259 kg stikstof en 86 kg fosfaat berekend voor grasland (Tabel 3). Het berekende stikstofoverschot op de bodembalans in 2009 was gemiddeld 208 kg/ha. Dit overschot neemt af in de volgorde veen > klei > zand

> löss (Tabel 3). Het hoge overschot in de veenregio wordt mede veroorzaakt doordat gemiddeld 75 kg netto stikstofmineralisatie per hectare wordt ingerekend, terwijl in de andere regio's de netto stikstofmineralisatie verwaarloosbaar is. Het fosfaatoverschot op de bodembalans is gemiddeld 20 kg P_2O_5 per hectare met weinig verschil tussen de regio's.

3 Gemiddelde berekende opbrengst snijmaïs en geschatte opbrengst grasland op alle bedrijven die voldeden aan de selectiecriteria voor toepassing van de rekenmethodiek (Aarts et al., 2008) en nutriëntenoverschotten op de bodembalans op de bedrijven in het derogatiemeetnet voor 2009 per regio.

Karakteristieken	**Regio**				
	Zand	Löss	Klei	Veen	Alle
Geschatte opbrengst snijmaïs[1]					
Kg N per ha	184	191	189	173	184
Kg P_2O_5 per ha	73	77	77	75	74
Berekende opbrengst grasland[1]					
Kg N per ha	254	287	253	270	259
Kg P_2O_5 per ha	84	97	86	90	86
Nutriëntenoverschotten per ha cultuurgrond					
Stikstofoverschot bodembalans (kg N per ha)	196	172	222	237	208
Fosfaatoverschot bodembalans (kg P_2O_5 per ha)	21	25	20	18	20

[1] De snijmaïs en graslandopbrengsten zijn gebaseerd op 178 van de 275 bedrijven. De overige bedrijven voldeden niet aan de selectiecriteria.

Vergelijking landbouwpraktijk over de jaren 2006 tot en met 2009
Uit de vergelijking van de resultaten over de jaren 2006 tot en met 2009 blijkt dat de melkproducties per bedrijf en per hectare zijn gestegen. Daarmee nam ook de productie van dierlijke mest toe, maar vooral door meer afvoer van dierlijke mest bleef het gebruik van dierlijke mest ongeveer gelijk tot 2009. In 2009 nam de voorraad van dierlijke mest af in tegenstelling tot de voorgaande drie jaren waardoor het gebruik van dierlijke mest in 2009 steeg ten opzichte van de voorgaande drie jaren.
De fosfaatgebruiksnormen werden in de jaren 2006-2008 stringenter, wat vooral tot minder gebruik van fosfaatkunstmest leidde. In 2009 nam het verbruik van fosfaatkunstmest verder af. Het fosfaatoverschot op de bodembalans daalde in 2009 echter niet meer, mede door meer gebruik van dierlijke mest. Het verbruik van stikstofkunstmest was in 2009 niet afwijkend van de voorgaande jaren. Het stikstofoverschot op de bodembalans steeg wel iets door het hogere gebruik van dierlijke mest.
De berekende snijmaïsopbrengst (kg N en P_2O_5 per hectare) was in 2009 ongeveer hetzelfde als gemiddeld in de jaren 2006-2008. De drogestofopbrengst (ds) was iets hoger in 2009. De geschatte graslandopbrengst (kg ds en P_2O_5 per hectare) was in 2009 niet afwijkend van het gemiddelde in de jaren 2006-2008. De opbrengst in kg N was in 2009 wel lager dan gemiddeld in de drie voorgaande jaren.

Uit de vergelijking over meer jaren valt te concluderen dat het gebruik van dierlijke mest in 2009 hoger lag dan gemiddeld in de drie voorgaande jaren. De afname van de voorraden dierlijke mest in 2009, in tegenstelling tot toenames

in de jaren 2006-2008, is hiervoor de belangrijkste reden. Dit hogere mestgebruik leidde, bij gelijkblijvend gebruik van stikstofkunstmest en wat lager gebruik van fosfaatkunstmest, niet tot hogere gewasopbrengsten maar wel tot iets hogere bodemoverschotten voor stikstof en fosfaat in 2009 in vergelijking met de jaren 2006-2008.

Waterkwaliteit in meetjaar 2009
De waterkwaliteit gemeten in 2009 is onder andere het gevolg van de landbouwpraktijk in het derde jaar van derogatie (2008) en de jaren daarvoor. De nitraatconcentratie in de zand- en lössregio's is gemiddeld hoger dan die in de andere twee regio's, net als in de voorgaande jaren.

4 Kwaliteit van het water uitspoelend uit de wortelzone in 2009; gemiddelde concentratie nitraat, totaal-stikstof en fosfor in mg/l en het percentage van de bedrijven met een gemiddelde nitraatconcentratie hoger dan 50 mg/l.

Kenmerk	Regio			
	Zandregio	**Lössregio**	**Kleiregio**	**Veenregio**
Aantal bedrijven	154	18	56	57
Nitraat (NO_3) (mg/l)	39	51	20	7
Nitraat % > 50 mg/l	31	56	12	2
Stikstof (N) (mg/l)	11,5	12,1	6,5	7,7
Fosfor (P) (mg/l)	0,15	0,04	0,28	0,37

De nitraat- en totaalstikstofconcentraties in het slootwater zijn in de zand-, klei- en veenregio gemiddeld lager dan in het water dat uit de wortelzone spoelt (zie Tabel 5). De fosforconcentraties in het slootwater in de zand- en kleiregio zijn vergelijkbaar met die in het water dat uitspoelt uit de wortelzone. In de veenregio zijn de fosforconcentraties in het slootwater lager dan die in water dat uitspoelt uit de wortelzone.

5 Kwaliteit van het slootwater in 2009; gemiddelde concentratie nitraat, totaal-stikstof en fosfor in mg/l en het percentage van de bedrijven met een gemiddelde nitraatconcentratie hoger dan 50 mg/l.

Kenmerk	Regio		
	Zandregio	**Kleiregio**	**Veenregio**
Aantal bedrijven	29	55	55
Nitraat (NO_3) (mg/l)	26	10	4
Nitraat % > 50 mg/l	21	0	0
Stikstof (N) (mg/l)	7,8	4,3	4,2
Fosfor (P) (mg/l)	0,12	0,32	0,23

Waterkwaliteit in meetjaar 2010, voorlopige resultaten
In onderstaande tabel zijn de voorlopige resultaten weergegeven van de resultaten waterkwaliteit in 2010. Deze zijn het gevolg van de landbouwpraktijk in 2009 (vierde jaar van derogatie). Deze kunnen daarom direct gekoppeld worden aan de landbouwpraktijkgegevens die in dit rapport vermeld staan. In het rapport 2012 zullen de definitieve resultaten worden opgenomen (het is niet de verwachting dat deze sterk zullen afwijken).

6 Kwaliteit van het water uitspoelend uit de wortelzone in 2010; gemiddelde concentratie nitraat, totaal-stikstof en fosfor in mg/l en het percentage van de bedrijven met een gemiddelde nitraatconcentratie hoger dan 50 mg/l.

Kenmerk	**Regio**			
	Zandregio	**Lössregio**	**Kleiregio**	**Veenregio**
Aantal bedrijven	158	0	58	59
Nitraat (NO_3) (mg/l)	46	*	28	12
Nitraat % > 50 mg/l	41	*	12	3
Stikstof (N) (mg/l)	13,2	*	8,3	9,7
Fosfor (P) (mg/l)	0,15	*	0,21	0,43

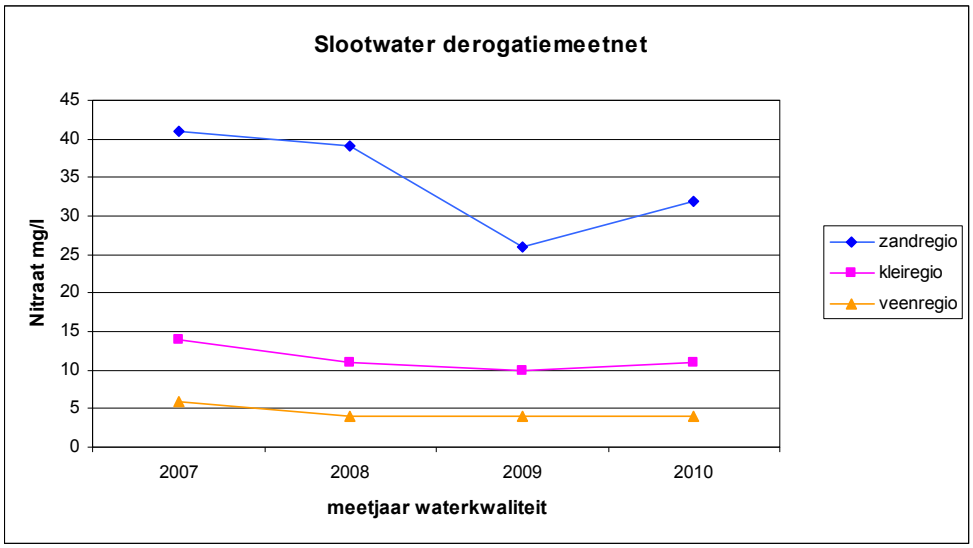
* Resultaten uit de lössregio waren nog niet beschikbaar bij opstellen van voorliggend rapport, bemonsteringen zijn uitgevoerd in de periode oktober 2010 tot maart 2011.

7 Kwaliteit van het slootwater in 2010; gemiddelde concentratie nitraat, totaal-stikstof en fosfor in mg/l en het percentage van de bedrijven met een gemiddelde nitraatconcentratie hoger dan 50 mg/l.

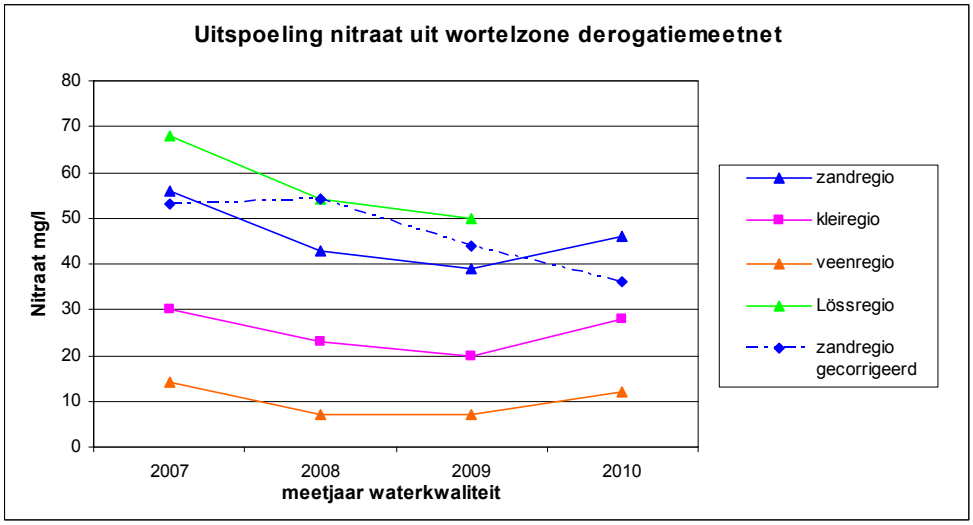
Kenmerk	**Regio**		
	Zandregio	**Kleiregio**	**Veenregio**
Aantal bedrijven	30	57	57
Nitraat (NO_3) (mg/l)	32	11	4
Nitraat % > 50 mg/l	20	0	0
Stikstof (N) (mg/l)	9,5	4,4	4,0
Fosfor (P) (mg/l)	0,14	0,23	0,15

Vergelijking resultaten waterkwaliteit 2007 tot en met 2010

Dit jaar zijn resultaten beschikbaar uit vier opvolgende bemonsteringsjaren (met uitzondering voor de lössregio). Daarom is een eenvoudige analyse uitgevoerd waarmee de jaren worden vergeleken. Onderstaand de grafische weergave voor nitraat uitspoelend uit de wortelzone en slootwater voor een indicatie van het verloop van de concentraties. In Figuur 9 zijn tevens de voor neerslageffecten gecorrigeerde concentraties weergegeven voor de zandregio.



8 *Weergave van de nitraatconcentraties in het slootwater de opeenvolgende meetjaren.*



9 *Weergave van de nitraatconcentraties in de wortelzone in de opeenvolgende meetjaren.*

De conclusie is dat de meeste concentraties niet relevant zijn veranderd tijdens de voorliggende meetperiode. Daar waar een verandering is waargenomen, hangt deze waarschijnlijk samen met:

- verschil in neerslagoverschot;
- verschil in hydrologische omstandigheden.

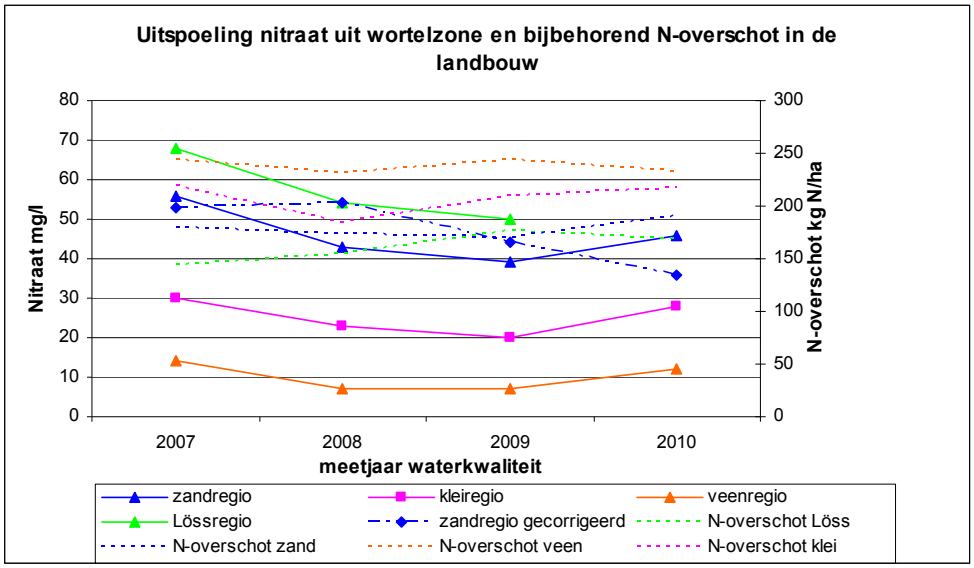
Alleen de fosforconcentraties in slootwater in de klei- en veenregio vertonen een relevante afwijking (Tabel 50). Deze concentraties zijn in 2010 afgenomen. Opgemerkt moet worden dat deze afname in de voorgaande jaren niet zichtbaar is. Tevens vertonen nitraat- en stikstofconcentraties in de lössregio een relevante daling. Deze daling is ook in de voortgangsrapportage (Zwart et al., 2010) gemeld en beschreven. Voor deze regio zijn nog geen vier meetjaren beschikbaar.

Na correctie voor neerslageffect in de zandregio, blijkt dat de concentraties in 2010 verder gedaald zijn ten opzichte van 2008 en 2009. Hierbij wordt opgemerkt, dat de resultaten voor 2010 nog voorlopige resultaten zijn. In de voortgangsrapportage 2012 zullen de definitieve concentraties worden weergegeven en kan worden bekeken, of deze dalende 'trend' zich in de waterkwaliteit van 2011 heeft doorgezet.

Effect landbouwpraktijk op de waterkwaliteit

Stikstof

De nitraatconcentratie geeft na correctie voor weersinvloeden geen relevante daling in de zandregio tussen 2007 en 2008. De daling van de nitraatconcentratie tussen 2008 en 2009 kan niet goed worden verklaard uit ontwikkelingen in de landbouwpraktijk. De daling in het stikstofoverschot is klein, niet relevant en ook niet in alle regio's waargenomen. Doordat 2010 een erg droog jaar is, vertoont het gecorrigeerde nitraatgehalte in het grondwater een lichte daling in de zandregio terwijl de gemeten gehaltes een stijging vertonen tussen 2009 en 2010. De daling in de gecorrigeerde gehaltes is niet te verklaren met de lichte stijging die het stikstofoverschot in de zandregio vertoont. Figuur 10 geeft trendlijnen voor zowel de landbouwpraktijk als de waterkwaliteit voor een indicatief beeld.



10 Weergave van de nitraatconcentraties uitspoelend uit de wortelzone per grondsoortregio gecombineerd met het N-overschot uit de landbouwpraktijk.

Fosfaat

Het fosfaatoverschot op de bodembalans daalde in de meetperiode tot 2009, in 2009 echter niet meer. Het effect van deze daling zien we niet terug in de waterkwaliteit. Daar is sprake van zowel kleine dalingen als stijgingen. In 2010 is voor het eerst een relevante daling van fosforconcentratie in de waterkwaliteit waargenomen. De oorzaak is mogelijk de sterke binding van fosfaat aan de bodem. De fosforconcentratie in het uitspoelende water en het slootwater wordt daardoor vooral bepaald door hydrologische omstandigheden.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Nitraatrichtlijn verplicht lidstaten het stikstofgebruik via dierlijke mest te beperken tot maximaal 170 kg/ha per jaar. Een lidstaat kan de Europese Commissie vragen hier onder bepaalde voorwaarden van af te mogen wijken (derogatie). In december 2005 heeft de Europese Commissie aan Nederland een definitieve derogatiebeschikking afgegeven waarmee graslandbedrijven – dit zijn bedrijven die minimaal 70% van hun bedrijfsoppervlakte in grasland hebben liggen – op hun hele bedrijfsoppervlakte tot 250 kg stikstof per hectare mogen toedienen met dierlijke mest die afkomstig is van graasdieren (EU, 2005). De derogatiebeschikking heeft betrekking op de jaren 2006 tot en met 2009 en is in februari 2010 verlengd tot en met december 2013 (EU, 2010). Hier staat tegenover dat de Nederlandse overheid verplicht is om uiteenlopende gegevens over de effecten van de derogatie te verzamelen en jaarlijks aan de Europese Commissie te rapporteren.

Een van de verplichtingen van de derogatiebeschikking (zie Bijlage 1) betreft 'de inrichting van een monitoringnetwerk voor de bemonstering van grondwater, bodemvocht, drainwater en sloten op landbouwbedrijven waaraan een individuele derogatie is toegestaan' (artikel 8 van de beschikking, lid 2). Het monitoringnetwerk moet 'gegevens leveren over de nitraat- en fosforconcentratie in het water dat de wortelzone verlaat en in het grond- en oppervlaktewatersysteem terechtkomt' (artikel 8, lid 4). Dit monitoringnetwerk, dat minimaal 300 bedrijven omvat, dient 'representatief te zijn voor alle bodemtypen (klei-, veen-, zand- en zandige lössgronden), bemestingspraktijken en bouwplannen' (artikel 8, lid 2). Wel dient in het monitoringnetwerk de monitoring van de waterkwaliteit van de landbouw op zandgronden te worden verscherpt (artikel 8, lid 5). De samenstelling van het monitoringnetwerk dient gedurende de toepassingstermijn van de beschikking (2006-2013) ongewijzigd te blijven (artikel 8, lid 2). In de onderhandelingen met de Europese Commissie is afgesproken dat de opzet van dit monitoringnetwerk aansluit bij die van het bestaande Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid waarbinnen al sinds 1992 de waterkwaliteit en bedrijfsvoering op daartoe geselecteerde landbouwbedrijven wordt gemonitord (Fraters en Boumans, 2005). Ook is afgesproken dat de deelnemers aan het LMM, die voldoen aan de voorwaarden, als deelnemers aan het monitoringnetwerk voor de derogatie mogen worden beschouwd. Om die reden is het monitoringnetwerk voor de derogatie (het derogatiemeetnet) onderdeel geworden van het LMM. In het LMM wordt de bovenste meter van het freatische grondwater, het bodemvocht en/of het drainwater bemonsterd vanuit de optiek dat hiermee het water wordt bemonsterd dat de wortelzone verlaat (zie Bijlage 4).

Naast de monitorverplichting is er de verplichting om te rapporteren over de ontwikkeling van de waterkwaliteit. De rapportage dient te zijn gebaseerd op 'de monitoring van de uitspoeling uit de wortelzone, de oppervlaktewaterkwaliteit en de grondwaterkwaliteit, alsook op modelmatige berekeningen' (artikel 10, lid 1). Ook moet elk jaar 'voor de verschillende bodemtypen en gewassen een verslag worden ingediend over de bemesting en de opbrengst op graslandbedrijven waaraan een derogatie is toegestaan', om de Europese Commissie inzicht te geven in het beheer op deze bedrijven en in het bereikte niveau van

optimalisering daarvan (artikel 10, lid 4). Dit voorliggende rapport is bedoeld om aan de genoemde rapportageverplichting te voldoen.

1.2 Voorgaande rapportages

De eerste rapportage (Fraters et al., 2007) beperkte zich tot een beschrijving van het derogatiemeetnet, de voortgang van de inrichting hiervan in het jaar 2006 en de opzet en inhoud van de rapportages in de jaren 2008 tot en met 2010, alsook een algemene beschrijving van de te hanteren meet- en rekentechnieken en de toe te passen modellen.

In 2008 is de tweede publicatie verschenen. Hierin zijn voor de eerste maal resultaten van het derogatiemeetnet gerapporteerd (Fraters et al., 2008). Het jaar 2006 is het eerste jaar van derogatie. De cijfers over de landbouwpraktijk hebben betrekking op de bedrijfsvoering onder derogatie. De waterkwaliteitsgegevens uit 2006 hebben betrekking op de landbouwpraktijk uit 2005 en daarom nog niet op de bedrijfsvoering onder derogatie.

Het derde voortgangsrapport is in 2009 verschenen; hierin zijn de gegevens uit 2007 weergegeven (Zwart et al., 2009). Tevens is een beknopte vergelijking uitgevoerd tussen de resultaten uit 2006 en 2007, waarbij de kanttekening is geplaatst dat de waterkwaliteitsgegevens uit 2006 betrekking hadden op de landbouwpraktijk in 2005. In 2005 was er nog geen derogatie en dus was er geen meetreeks beschikbaar om conclusies te kunnen trekken over trends.

Het vierde voortgangsrapport is in 2010 verschenen; hierin zijn de gegevens uit 2008 en 2009 weergegeven (Zwart et al., 2010). Tevens is een beknopte vergelijking uitgevoerd tussen de resultaten uit 2007, 2008 en 2009, waarbij de kanttekening is dat dit een zeer beperkte meetreeks is om harde conclusies te kunnen trekken over trends. Voor het eerst is een beperkte analyse uitgevoerd van de relatie tussen de bedrijfsresultaten en de bijbehorende waterkwaliteit.

1.3 Inhoud van dit rapport

Dit is de vijfde jaarlijkse rapportage over de resultaten van het derogatiemeetnet. Hierin wordt verslag gedaan van de bemesting gewasopbrengsten en nutriëntenoverschotten. Deze overschotten zijn in belangrijke mate bepalend voor de hoeveelheid nutriënten die potentieel kunnen uitspoelen.
De resultaten in dit rapport zijn gebaseerd op de gegevens zoals deze worden vastgelegd in het Bedrijven Informatie Netwerk (BIN). In het BIN wordt de feitelijke situatie op het bedrijf vastgelegd zoals door de ondernemer wordt opgegeven. Deze gegevens hoeven niet noodzakelijk overeen te komen met de gegevens die gebruikt worden bij handhavingscontroles. Zo kan het gebruikte areaal afwijken van het areaal dat is vastgelegd in het perceelsregistratiesysteem van Dienst Regelingen (DR) van het ministerie van EL&I omdat grond die administratief wel tot het bedrijf hoort maar feitelijk niet wordt gebruikt voor bemesting niet wordt geregistreerd in het BIN. Ook kan er sprake zijn van andere dieraantallen, andere aan- en afvoer van producten en andere voorraden
Door het relateren van de bemesting, bepaald met behulp van de feiten in BIN, aan het feitelijk in gebruik zijnde areaal wordt zo goed mogelijk inzicht verkregen in de relatie tussen landbouwkundig handelen en waterkwaliteit. Echter deze gegevens kunnen niet worden gebruikt om naleving van de wetgeving te beoordelen; hiervoor zijn de gegevens nodig zoals vastgelegd door Dienst Regelingen.

In de analyse van de gegevens zijn zowel jaargemiddelde gemeten nitraatconcentraties per regio opgenomen als de uitkomsten van de beperkte modelberekeningen. Het gaat daarbij om berekeningen waarmee de invloed van storende factoren op de gemeten nitraatconcentraties worden gekwantificeerd. Nitraatconcentraties in vooral het water dat uitspoelt uit de wortelzone worden niet alleen beïnvloed door bemesting, maar ook door de variaties in het neerslagoverschot (Boumans et al., 1997). Voor het analyseren van het effect van variaties in het neerslagoverschot op de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater is een statistisch model ontwikkeld (Boumans et al., 2001, 1997). Dit model corrigeert, voor de veranderingen in de samenstelling van de groep van deelnemende bedrijven, de steekproef (Fraters et al., 2004). Deelnemers moeten soms worden vervangen in de loop van het programma (zie hoofdstuk 2) of er vinden wijzigingen plaats in het areaal van de deelnemende bedrijven. Hierdoor kan de verhouding tussen de grondsoorten en/of drainageklassen op de bedrijven in het derogatiemeetnet wijzigen in de loop van het programma. De grondsoort (zand, löss, klei, veen) en de drainageklasse (slecht, matig, goed drainerend) hebben invloed op de relatie tussen het stikstofoverschot en de gemeten nitraatconcentratie. Een verandering in de gemeten nitraatconcentratie zou dus kunnen worden veroorzaakt door een verandering in de samenstelling van de groep van deelnemende bedrijven of areaalwijzigingen binnen deze groep.

In hoofdstuk 2 is een samenvattende beschrijving van de opzet en realisatie van het derogatiemeetnet gegeven. Tevens zijn de landbouwkarakteristieken gegeven van de deelnemende bedrijven en is een beschrijving gegeven van de uitvoering van de waterkwaliteitsbemonsteringen. Daarnaast wordt toegelicht hoe modellen en analyses zijn uitgevoerd. In hoofdstuk 3 worden de meetresultaten van de monitoring in 2009 gepresenteerd en bediscussieerd. In dit hoofdstuk zijn tevens de voorlopige resultaten van de waterkwaliteitsmonitor 2010 weergegeven. In hoofdstuk 4 worden de resultaten uit de opeenvolgende derogatie jaren weergegeven en met elkaar vergeleken.

In Bijlage 1 zijn de relevante artikelen uit de door de Europese Commissie aan Nederland afgegeven derogatiebeschikking (EU, 2005) opgenomen. In Bijlage 2 wordt in meer detail uitgelegd hoe het derogatiemeetnet is opgezet. In de overige bijlagen is een uitgebreide verantwoording gegeven van de wijze van registratie van de gegevens over de landbouwpraktijk en de berekening van de bemesting en de stikstof- en fosfaatoverschotten (Bijlage 3) en de wijze waarop de waterkwaliteitsmetingen plaatsvinden (Bijlage 4). Een beschrijving van de gebruikte methodiek voor weerscorrectie wordt gegeven in Bijlage 5. Tot slot wordt in Bijlage 6 nog de methodiek beschreven voor het vergelijken van de resultaten uit opeenvolgende jaren.

2 Opzet van het derogatiemeetnet

2.1 Algemeen

De inrichting van het derogatiemeetnet moet zodanig zijn, dat wordt voldaan aan de eisen van de Europese Commissie, zoals vastgelegd in de derogatiebeschikking van december 2005 en de verlenging van de derogatie in 2009 (zie Bijlage 1).
In voorgaande rapportages is uitgebreid ingegaan op de opbouw van de steekproef en de keuzes die daarvoor zijn gemaakt (Fraters et al. 2007, Fraters en Boumans, 2005).

Bij de inrichting van het derogatiemeetnet en de rapportage over de resultaten wordt aangesloten bij de indeling van Nederland in regio's, zoals deze is gemaakt in de Meststoffenwet. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in vier regio's: de zandregio, de lössregio, de kleiregio en de veenregio. Het areaal landbouwgrond in de zandregio omvat circa 46% van de circa 1,92 miljoen hectares landbouwgrond in Nederland. Het areaal landbouwgrond in de lössregio omvat circa 1,5%, in de kleiregio circa 40% en in de veenregio circa 12,5% van het landbouwareaal.

De bemonstering van de waterkwaliteit voor het meetjaar 2009 is uitgevoerd in de winter 2008/2009 in Laag Nederland en de zomer en het resterende deel van 2009 in Hoog Nederland. Onder Laag Nederland worden verstaan de klei- en veenregio en die gronden in de zandregio die via sloten, al dan niet in combinatie met buizendrainage of greppels, ontwaterd worden. Onder Hoog Nederland worden de overige zand- en lössgronden verstaan. De bemonstering voor de bepaling van de waterkwaliteit voor meetjaar 2010 heeft in respectievelijk winter 2009/2010 en zomer 2010 plaatsgevonden. Op 300 bedrijven in het derogatiemeetnet heeft een waterbemonstering plaatsgevonden. Bedrijven die (ondanks het indienen van een aanvraag) geen gebruik hebben gemaakt van derogatie, zijn uiteindelijk niet opgenomen in deze rapportage om de resultaten van het effect van gebruik van derogatie niet te beïnvloeden. Hierdoor wijkt het aantal gerapporteerde bedrijven af van de aanvankelijke 300.

De waterkwaliteit gemeten in 2009 is mede bepaald door de landbouwpraktijk in het jaar 2008 en eerdere jaren. In welke mate de landbouwpraktijk in een voorafgaand jaar invloed heeft op de gemeten waterkwaliteit, hangt onder meer af van de hoogte en variatie van het neerslagoverschot in dat jaar. Het verschil tussen Laag en Hoog Nederland wordt veroorzaakt door het verschil in hydrologie. Dit verschil in hydrologie is ook de oorzaak voor het verschil in bemonsteringsmethode tussen Laag en Hoog Nederland.

Zoals vermeld, worden van de 300 bedrijven die zich voor derogatie hebben aangemeld alle gegevens over de bedrijfsvoering, die voor de derogatie relevant zijn, bijgehouden conform de systematiek van het BIN (Poppe, 2004). Een beschrijving van de monitoring van de landbouwkarakteristieken en de berekeningsmethodieken van bemesting en nutriëntenoverschotten is gegeven in Bijlage 3. De waterbemonstering op de bedrijven is conform de standaard LMM-systematiek (Fraters et al., 2004). In Bijlage 4 wordt deze bemonsteringswijze toegelicht.

2.2 Opzet en realisatie van de steekproef

2.2.1 Aantallen bedrijven in 2009

Het derogatiemeetnet is een vast meetnet. Het uitvallen van een aantal bedrijven is echter onvermijdelijk. Bedrijven kunnen uitvallen omdat:

- ze aan het einde van het jaar te kennen geven dat ze geen gebruik maken van derogatie;
- ze niet meer deelnemen aan het LMM vanwege bedrijfsbeëindiging, het niet langer gebruiken van cultuurgrond of administratieve problemen.

Daarnaast is het mogelijk dat een bedrijf wel is uitgewerkt in BIN, maar dat de nutriëntenstromen niet volledig in beeld konden worden gebracht. Dit kan bijvoorbeeld veroorzaakt worden doordat dieren van derden op het bedrijf aanwezig zijn, waardoor de aan- en afvoer van voer, dieren en mest per definitie niet volledig zijn, of omdat er op een andere manier fouten zijn gemaakt in de registratie van aan- en/of afvoer.

In Tabel 11 staan de vooraf geplande en de daadwerkelijk gerealiseerde aantallen bedrijven in het derogatiemeetnet in 2009 verdeeld naar regio (zand, löss, klei en veen) en bedrijfstype (melkveebedrijven versus overige graslandbedrijven).

11 Gepland (opzet) en gerealiseerd (realisatie) aantal melkvee- en overige graslandbedrijven per regio in 2009.

Bedrijfstype	Opzet/realisatie	Zand	Löss	Klei	Veen	Alle
Melkvee	Opzet	140	17	52	52	261
	Realisatie waterkwaliteit	135	15	49	51	250
	Realisatie BIN-monitor	137	15	51	53	256
	Waarvan nutriëntenstromen volledig	132	15	48	52	247
Overige graslandbedrijven	Opzet	20	3	8	8	39
	Realisatie waterkwaliteit	19	3	7	6	35
	Realisatie BIN-monitor	21	3	7	6	37
	Waarvan nutriëntenstromen volledig	15	3	5	5	28
Totaal	Opzet	160	20	60	60	300
	Realisatie waterkwaliteit	154	18	56	57	285
	Realisatie BIN-monitor	158	18	58	59	293
	Waarvan nutriëntenstromen volledig	147	18	53	57	275

Ten opzichte van 2008 namen in 2009 zes bedrijven geen deel meer aan het BIN. Deze bedrijven zijn daarom vervangen.

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

- de beschrijving van algemene bedrijfskenmerken (paragraaf 2.3) betreft alle bedrijven die in BIN 2009 konden worden uitgewerkt en gebruik maakten van de derogatie (= 293);
- de beschrijving van landbouwpraktijk 2009 (paragraaf 3.1) betreft alle bedrijven waarvan de nutriëntenstromen in BIN 2009 volledig in beeld konden worden gebracht (= 275).
- de vergelijking tussen landbouwpraktijk in de jaren 2006 tot en met 2009 (paragraaf 4.2) betreft alle bedrijven die in alle jaren deelnamen aan het derogatiemeetnet (265 bedrijven). Van 243 van deze bedrijven konden voor alle jaren de nutriëntenstromen volledig in beeld worden gebracht.

2.2.2 Representativiteit van de steekproef

De steekproefpopulatie omvat 86,6% van de bedrijven en 96,7% van het areaal van alle bedrijven die zich in 2009 hebben aangemeld voor derogatie en voldeden aan de LMM selectiecriteria (de steekproefpopulatie, Bijlage 2). Bedrijven buiten de steekproefpopulatie, die zich wel hebben aangemeld voor derogatie, zijn vooral overige graslandbedrijven met een omvang van minder dan 16 nge. Met 15.184 ha is landelijk 1,8% van het areaal van de totale steekproefpopulatie opgenomen in de steekproef (zie Tabel 12).

Om per regio een onderbouwde uitspraak te kunnen doen is een minimum aantal bedrijven nodig. Voor löss is dat minimum gesteld op 15 (Fraters en Bouman, 2005). De lössregio is relatief klein en heeft dus ook niet veel derogatiebedrijven in de steekproefpopulaties waardoor relatief veel bedrijven (16,0%) in het meetnet zitten. Verder valt op dat de melkveebedrijven in alle regio’s sterker in het areaal zijn vertegenwoordigd dan de overige graslandbedrijven. Dit wordt veroorzaakt doordat het aantal gewenste steekproefbedrijven per bedrijfstype bij de selectie en werving is afgeleid van het aandeel in de totale oppervlakte cultuurgrond, terwijl de gerealiseerde overige graslandbedrijven wat betreft de oppervlakte cultuurgrond gemiddeld genomen kleiner zijn dan de melkveebedrijven.

12 Oppervlakte cultuurgrond (in ha) in het derogatiemeetnet ten opzichte van de totale oppervlakte cultuurgrond van bedrijven met derogatie in 2009 in de steekproefpopulatie, volgens de Landbouwtelling 2009.

Regio	Bedrijfstype	Steekproefpopulatie[1]	Derogatiemeetnet	
		Areaal in ha	Areaal in ha	% van areaal steekproefpopulatie
Zand	Melkveebedrijven	379.173	6818	1,8%
	Overige graslandbedrijven	49.936	658	1,3%
	Totaal	429.110	7476	1,7%
Löss	Melkveebedrijven	4738	736	15,5%
	Overige graslandbedrijven	1168	122	10,4%
	Totaal	5905	858	14,5%
Klei	Melkveebedrijven	207.668	3185	1,5%
	Overige graslandbedrijven	29882	213	0,7%
	Totaal	237.551	3397	1,4%
Veen	Melkveebedrijven	167.721	3555	2,1%
	Overige graslandbedrijven	19.003	146	0,8%
	Totaal	186.724	3701	2,0%
Alle	Melkveebedrijven	759.300	14.294	1,9%
	Overige graslandbedrijven	99.990	1139	1,1%
	Totaal	859.290	15433	1,8%

1 Schatting op basis van CBS-Landbouwtelling 2009 (bewerking LEI). Voor de afbakening van de steekproefpopulatie wordt verwezen naar Bijlage 2.

2.3 Beschrijving van de bedrijven in de steekproef

In Tabel 13 is een aantal beschrijvende kenmerken van de bedrijven in het derogatiemeetnet weergegeven. Deze tabel bevat gegevens van alle bedrijven in het derogatiemeetnet waarvoor de registratie in het BIN volledig is uitgewerkt. Ter vergelijking zijn de gegevens opgenomen van bedrijven uit de Landbouwtelling (LBT) 2009 voor zover deze bedrijven in de steekproefpopulatie zitten (Bijlage 2).

13 Beschrijving van een aantal algemene bedrijfskarakteristieken in 2009 van de bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) in vergelijking met het gemiddelde van de steekproefpopulatie (LBT).

Bedrijfskarakteristiek[3]	**Populatie**	**Zand**	**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Alle**
Aantal bedrijven DM:		158	18	58	59	293
Oppervlakte grasland (ha)	DM	37,0	34,4	46,5	55,2	42,4
	LBT	30,7	29,0	42,3	41,4	35,7
Oppervlakte snijmaïs (ha)	DM	9,5	9,0	9,5	7,0	9,0
	LBT	8,0	7,5	5,9	4,0	6,7
Oppervlakte overig bouwland (ha)	DM	0,8	4,3	,2,6	0,5	1,3
	LBT	1,3	3,1	2,5	1,0	1,6
Oppervlakte cultuurgrond totaal (ha)	DM	47,3	47,7	58,6	62,7	52,7
	LBT	40,1	39,6	50,7	46,4	43,9
Percentage grasland	DM	80	74	83	92	82
	LBT	77	73	83	89	81
Oppervlakte natuurterrein (ha)	DM	0,6	4,3	2,1,	0,7	1,2,
	LBT	0,7	1,1	1,2	0,7	0,8
Veebezetting graasdieren (GVE/ha)	DM	2,26	2,09	2,31	2,01	2,21
	LBT	2,24	2,10	1,98	1,88	2,11
Percentage bedrijven met staldieren	DM	15	17	10	12	14
	LBT	15	4	5	7	11
Specificatie veebezetting derogatiemeetnet (GVE per ha)						
Melkvee (inclusief jongvee)	DM	2,14	1,91	2,12	1,89	2,07
Overige graasdieren	DM	0,11	0,18	0,18	0,12	0,13
Totaal staldieren	DM	0,90	0,07	0,40	0,25	0,62
Totaal alle dieren	DM	3,16	2,15	2,71	2,26	2,83

Bron: CBS-Landbouwtelling 2009, bewerking LEI en Informatienet

[1] DM = Bedrijven in het Derogatiemeetnet 2009, LBT = Steekproefpopulatie op basis van Landbouwtelling 2009 (gegevens CBS, bewerking door het LEI).

[2] GVE = Groot Vee Eenheid, dit is een vergelijkingsstandaard voor dieraantallen gebaseerd op de forfaitaire fosfaatproductie (forfaitaire fosfaatproductie melkkoe = 1 GVE).

[3] Oppervlakten zijn weergegeven in hectares cultuurgrond, natuur areaal is niet meegeteld.

Uit een beschouwing van de landbouwkarakteristieken van de steekproefpopulatie en vergelijking met de bedrijven uit de Landbouwtelling (zie Tabel 13) komen de volgende verschillen naar voren:

- het gemiddelde areaal cultuurgrond van de bemonsterde bedrijven is groter dan dat van de bedrijven in de steekproefpopulatie (52,7 versus 43,9 ha). Dit geldt voor alle afzonderlijke regio's;
- er is gemiddeld nog 0,9 ha natuurterrein in beheer. Deze oppervlakte wordt niet meegenomen bij de berekening van de milieudruk per hectare cultuurgrond (bemesting, overschotten e.d.);
- grasland omvat gemiddeld 83% van het areaal op de bemonsterde bedrijven, iets hoger dan het gemiddelde van de steekproefpopulatie;
- op de bemonsterde bedrijven wordt gemiddeld 89% van het bouwland gebruikt voor snijmaïs (8,7 ha snijmaïs gedeeld door 9,8 ha bouwland totaal);
- de veebezetting graasdieren ligt op de bemonsterde bedrijven in de regio's klei en veen hoger dan het gemiddelde van de steekproefpopulatie;
- 13% van de bedrijven in het derogatiemeetnet houdt naast graasdieren ook staldieren. In alle regio's op de zandregio na is het percentage bedrijven met staldieren in het derogatiemeetnet hoger dan in de steekproefpopulatie. De aanwezigheid van staldieren was geen criterium bij de stratificatie;

- melkvee en bijbehorend jongvee maken ruim 95% uit van de aanwezige graasdieren. De groep overige graasdieren bestaat uit vleesvee, schapen, geiten, paarden en pony's.

Deze verschillen tussen de landbouwtelling en de steekproef zijn niet dusdanig dat dit de steekproef diskwalificeert.

Tabel 14 geeft een nadere beschrijving van de melkveebedrijven in het derogatiemeetnet. Omdat in de Landbouwtelling het juiste vergelijkingsmateriaal niet voorhanden is, is in deze tabel ter vergelijking het gewogen gemiddelde van de landelijke steekproef van het Bedrijven Informatienet (BIN) opgenomen. Uit deze tabel blijkt dat in alle regio's de melkveebedrijven zowel een groter areaal als een hogere melkproductie hebben dan het gewogen landelijk gemiddelde.

14 Gemiddelde melkproductie en beweiding in 2009 op de melkveebedrijven in het derogatiemeetnet (DM) in vergelijking met het gewogen gemiddelde van melkveebedrijven in de landelijke steekproef (BIN).

Bedrijfskarakteristiek	Populatie	Zand	Löss	Klei	Veen	Alle
Aantal bedrijven in DM		131	14	48	52	245
kg FPCM bedrijf	DM	744.000	662.500	885.100	917.000	803.700
	BIN	654.400	364.000	846.300	738.300	701.400
kg FPCM per ha voedergewas	DM	15.400	13.700	15.500	13.700	14.900
	BIN	15.300	13.600	14.300	13.100	14.600
kg FPCM per melkkoe	DM	8.530	8.020	8.560	8.280	8.450
	BIN	8.640	7.610	8.380	8.290	8.490
Percentage bedrijven met beweiding	DM	84	100	81	83	84
	BIN	78	100	85	83	81

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

Uit Tabel 14 komt specifiek naar voren dat:
- de gemiddelde melkproductie per hectare voedergewas op de bemonsterde melkveebedrijven met 14.900 kg FPCM iets hoger is dan het landelijke gemiddelde. In alle afzonderlijke regio's is de melkproductie per ha voedergewas op de bemonsterde bedrijven hoger dan het gewogen landelijke gemiddelde;
- de gemiddelde melkproductie per aanwezige melkkoe op de bemonsterde bedrijven een fractie lager ligt dan het landelijke gemiddelde;
- op 84% van de bemonsterde melkveebedrijven beweiding wordt toegepast. Dit percentage ligt op de bemonsterde melkveebedrijven in het derogatiemeetnet op een iets hoger niveau dan het landelijke gemiddelde.

2.4 Monitoring van waterkwaliteit

2.4.1 Bedrijfsbemonsteringen

In meetjaar 2009 is op 285 bedrijven uit het derogatiemeetnet, die ook daadwerkelijk gebruik maakten van derogatie in 2009 (BIN-jaar), een waterkwaliteitsbemonstering uitgevoerd (zie Tabel 15 en Figuur 17). In 2010 zijn 275 derogatiebedrijven bemonsterd in de zand, klei en veenregio. Het betreft de bemonstering van het grondwater, drainwater of bodemvocht. Op de deelnemende bedrijven in Laag Nederland is ook het slootwater bemonsterd. Het aantal bemonsterde bedrijven staat vermeld in Tabel 15 en Tabel 16. Tevens is

de gemiddelde bemonsteringsfrequentie aangegeven. Het verschil tussen 2009 en 2010 wordt verklaard doordat bedrijven die in 2009 nieuw waren in het BIN nog niet hebben meegedraaid in het waterkwaliteitsmeetnet, dit doen zij altijd een jaar later (in dit geval in 2010). Resultaten BIN-jaar 2009 worden gekoppeld aan Waterkwaliteitsjaar 2010.

15 Aantal bemonsterde bedrijven per deelprogramma en per regio voor 2009 en de bemonsteringsfrequentie van de uitspoeling (US) en slootwater (SW). Tussen haakjes is de gewenste bemonsteringsfrequentie weergegeven.

Jaar	**Zandregio**		**Lössregio**	**Kleiregio**	**Veenregio**
	Alle bedrijven	Waarvan gedraineerde			
2009	154	29	18	56	57
US ronden	1,0 (1)	- (-)	1,0 (1)	3,2 (2-4[1])	1,0 (1)
SW ronden	- (-)	3,8 (4)	- (-)	3,9 (4)	4,0 (4)

1 In de kleiregio worden maximaal 2 maal het grondwater bemonsterd en maximaal 4 maal het drainwater bemonsterd. Afhankelijk van het type bedrijf. Het totaal aantal bemonsteringen zal derhalve in het meest gunstige geval tussen de 3 en de 4 komen.

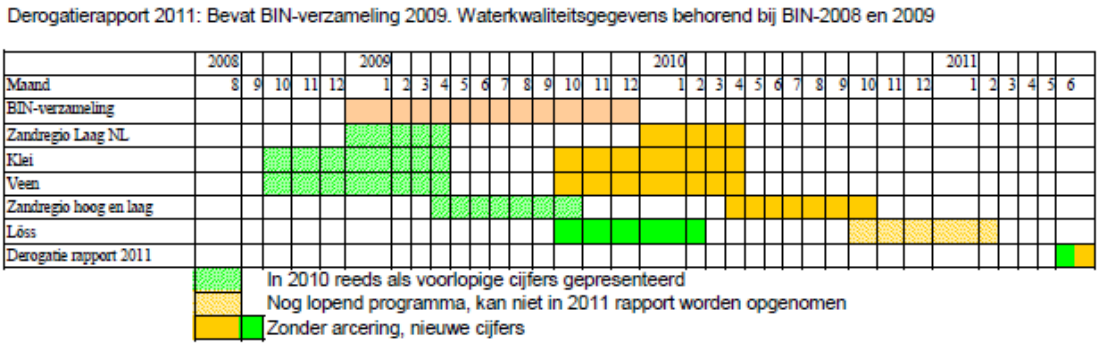
16 Aantal bemonsterde bedrijven per deelprogramma en per regio voor 2010 en de bemonsteringsfrequentie van de uitspoeling (US) en slootwater (SW). Tussen haakjes is de gewenste bemonsteringsfrequentie weergegeven.

Jaar	**Zandregio**		**Lössregio***	**Kleiregio**	**Veenregio**
	Alle bedrijven	Waarvan gedraineerde			
2010	158	30	-	58	59
US ronden	1 (1)	- (-)	- (-)	3,1 (2-4[1])	1 (1)
SW ronden	- (-)	4,0 (4)	- (-)	3,8 (4)	3,6 (4)

* In de lössregio zijn in de periode oktober 2010- februari 2011 twintig derogatiebedrijven bemonsterd, de resultaten van deze bemonsteringen zijn nog niet bekend bij opmaak van dit rapport.

1 In de kleiregio worden maximaal 2 maal het grondwater bemonsterd en maximaal 4 maal het drainwater bemonsterd. Afhankelijk van het type bedrijf. Het totaal aantal bemonsteringen zal derhalve in het meest gunstige geval tussen de 3 en de 4 komen.

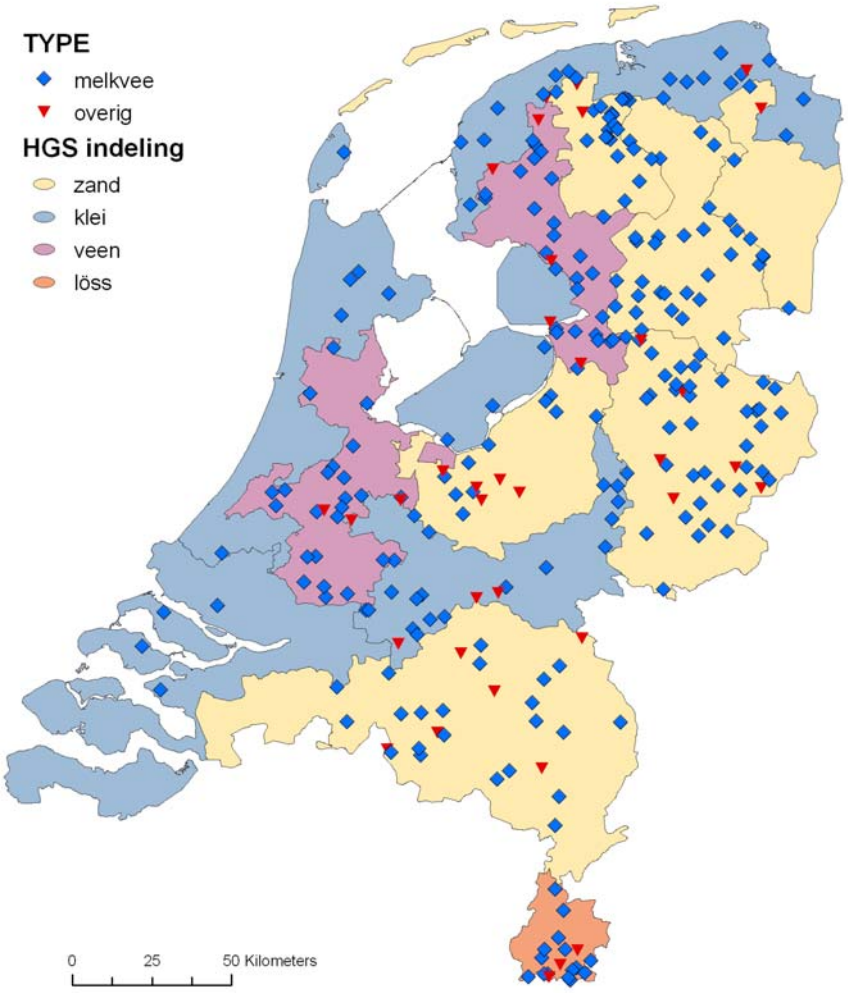
De waterkwaliteitsbemonstering in 2009 heeft plaatsgevonden in de periode oktober 2008 tot en met februari 2010 en hoort bij de BIN-gegevens uit 2008. De waterkwaliteitsbemonsteringen in 2010 hebben plaatsgevonden in de periode van oktober 2009 tot en met februari 2011 en horen bij de BIN-gegevens uit 2009. De cijfers over de waterkwaliteit in de lössregio, bemonsterd van oktober 2010 tot en met februari 2011 zijn nog niet beschikbaar.
De bemonsteringsperiode per regio is vermeld in Figuur 17. Daarnaast is de bemonstering in de lössregio zowel in 2009 als in 2010 voortgezet in januari en februari van het daarop volgende jaar, doordat de bemonstering door optredende vorst vertraging had opgelopen. Een uitgebreide beschrijving van de bemonsteringmethodiek per regio is beschreven in Bijlage 4.



17 Bemonsteringsperioden voor de waterkwaliteit 2009 (groen) en 2010 (geel) per regio per programma.

In voorliggende rapportage zijn de waterkwaliteitsgegevens behorende bij BIN-jaar 2009 nog voorlopige cijfers. Deze zullen in 2012 definitief worden gerapporteerd. Dan zullen ook de gegevens voor de lössregio uit 2010/2011 gereed en definitief zijn.

In Figuur 18 is de spreiding van de bemonsterde bedrijven over de hoofdgrondsoort regio's weergegeven. Tevens is onderscheid gemaakt tussen melkveebedrijven en overig graslandbedrijven. Uit de spreiding is duidelijk te zien dat de focus van het derogatiemeetnet op de bedrijven in het zandgebied ligt.



18 Ligging van de in 2009 bemonsterde 285 graslandbedrijven die deelnemen aan de waterbemonstering voor het derogatiemeetnet.

De bodem- en drainagekarakteristieken van de betreffende bedrijven zijn per regio gegeven in Tabellen 19 en 20 voor 2009 en 2010 respectievelijk. Uit de tabellen blijkt dat binnen een regio ook andere grondsoorten voorkomen dan de hoofdgrondsoort waarnaar de regio is vernoemd. De lössregio omvat voornamelijk van nature goed gedraineerde gronden en de veenregio van nature vooral slecht gedraineerde gronden.

19 Bodemtype en drainageklasse (in percentages) per hoofdgrondsoortregio op derogatiebedrijven bemonsterd in 2009.

Regio	Bodemtypen				Drainageklasse [1]		
	Zand	Löss	Klei	Veen	Slecht	Matig	Goed
Zandregio	80	0	12	8	41	49	10
Lössregio	1	75	24	0	2	3	95
Kleiregio	13	0	84	3	41	53	6
Veen	13	0	38	49	89	10	0

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

20 Bodemtype en drainageklasse (in percentages) per hoofdgrondsoortregio op derogatiebedrijven bemonsterd in 2010.

Regio	Bodemtypen				Drainageklasse [1]		
	Zand	Löss	Klei	Veen	Slecht	Matig	Goed
Zandregio	81	0	11	8	41	50	10
Lössregio	*	*	*	*	*	*	*
Kleiregio	13	0	84	3	41	53	6
Veen	13	0	37	50	89	10	0

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

* Gegevens uit de lössregio waren nog niet beschikbaar bij het opstellen van deze rapportage.

2.4.2 Chemische analyses en berekeningen

De chemische analyses van de watermonsters zijn verricht in het geaccrediteerde analytisch laboratorium van het RIVM. In Tabel 21 is een overzicht gegeven van de gebruikte methoden voor de verschillende componenten. Voor meer details wordt verwezen naar Wattel-Koekoek et al. (2008).

21 Geanalyseerde componenten met analysemethode en aantoonbaarheidsgrens.

Component	Analysemethode[1]	Aantoonbaarheidsgrens
Nitraat (NO_3-N)	IC	0,31 mg l^{-1}
Ammonium (NH_4-N)	CFA	0,064 mg l^{-1}
Totaal stikstof (N)	CFA	0,2 mg l^{-1}
Totaal fosfor (P)	Q-ICP-MS	0,06 mg l^{-1}

1 Q-ICP-MS : Quadruple inductively coupled plasma mass spectrometry.
IC : Ionchromatografie.
CFA : Continuous flow analyzer.

Per bedrijf is per component een jaargemiddelde concentratie berekend. Hierbij is voor waarnemingen met een concentratie lager dan de aantoonbaarheids-grens een waarde van nul gebruikt. Hierdoor kunnen bedrijfsgemiddelde concentraties worden berekend kleiner dan de aantoonbaarheidsgrens.

3 Resultaten 2009

3.1 Landbouwkarakteristieken

3.1.1 Stikstofgebruik via dierlijke mest

Tabel 22 geeft het gebruik aan stikstof uit dierlijke mest weer op de bedrijven in het derogatiemeetnet in 2009. De mestproductie is voor het merendeel van de bedrijven berekend met behulp van forfaitaire normen. Melkveehouders mogen er ook voor kiezen om voor de berekening van de mestproductie af te wijken van deze normen door een bedrijfsspecifieke mestproductie te berekenen via de zogenaamde handreiking (LNV, 2009). Op melkveebedrijven die zelf hebben aangegeven gebruik te maken van de handreiking (en daar ook voordeel van ondervinden) en waarvoor alle benodigde gegevens beschikbaar waren (N=39), is deze bedrijfsspecifieke mestproductie gehanteerd. Op alle overige bedrijven (N=236) is gebruik gemaakt van forfaits om de mestproductie te bepalen. Voor een verdere toelichting op de bedrijfsspecifieke en forfaitaire berekeningen van het mestgebruik wordt verwezen naar Bijlage 3.

22 Gemiddeld stikstofgebruik uit dierlijke mest (in kg N per ha) in 2009 op bedrijven in het derogatiemeetnet. Gemiddelden per regio.

Omschrijving	**Zand**	**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Alle**
Aantal bedrijven	147	18	53	57	275
Gebruik dierlijke mest					
Op bedrijf geproduceerd*	279	233	269	253	268
+ aanvoer	11	15	9	15	12
+ voorraadmutatie**	7	9	2	1	5
- afvoer	42	12	29	16	32
Totaal	255	245	250	253	253
Gebruiksnorm dierlijke mest	246	241	246	244	245
Gebruik op bouwland***	185	181	171	163	179
Gebruik op grasland***	273	269	269	262	270

* Berekend op basis van forfaitaire normen met uitzondering van melkveebedrijven die zelf hebben aangegeven gebruik te maken van de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee (zie Bijlage 3).

** Een positieve voorraadmutatie is een voorraadafname en komt dan overeen met aanvoer

*** Het gemiddelde gebruik en de gebruiksnormen op grasland en bouwland zijn gebaseerd op respectievelijk 269 bedrijven en 203 bedrijven in plaats van 275 bedrijven omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op 6 bedrijven niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen lag en omdat 66 bedrijven geen bouwland hadden.

Uit Tabel 22 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- de gemiddelde gebruiksnorm dierlijke mest lag met 245 kg/ha onder de derogatienorm van 250 kg N uit graasdierenmest omdat:
  - een aantal bedrijven slechts op een deel van het areaal derogatie had aangevraagd
  - een aantal bedrijven ook staldierenmest aanwendde waarvoor een norm van 170 kg N per ha geldt;
- het gemiddelde gebruik van stikstof uit dierlijke mest (253 kg/ha) lag enkele kilogrammen boven de gemiddelde gebruiksnorm;

- het gebruik aan stikstof uit dierlijke mest nam af in de volgorde zand > klei > veen > löss;
- het gebruik van stikstof uit dierlijke mest op bouwland (voornamelijk snijmaïs) was in alle regio's lager dan het gebruik op grasland.

Het dierlijk mestgebruik lag in 2009 17 kg hoger dan de gemiddeld 236 kg N per ha in 2008 (Zwart et al., 2010). Oorzaken zijn:
- verandering in de voorraadmutatie: van 7 kg toename naar 5 kg afname betekent 12 kg meer gebruik;
- wijziging (in casu verbetering) van de berekening van de forfaitaire mestproductie met een effect van +3 kg;
- een beperkte afname in de mestafvoer van 2 kg.

Voor het jaar 2009 hebben 22 bedrijven aangegeven wel met de bedrijfsspecifieke mestproductie te hebben gewerkt voor hun bemestingsplan maar wordt er in het BIN met de forfaitaire mestproductie gerekend omdat deze bedrijven niet voldoen aan alle criteria, genoemd in bijlage 3.2, onderdeel 'berekening gras- en snijmaïsopbrengsten'. Bij de meeste van deze 22 bedrijven zijn er naast graasdieren ook staldieren en dan wordt niet voldaan aan het criterium 'geen staldieren'. Zeker de bedrijven met staldieren kunnen met de bedrijfsspecifieke mestproductie voor de graasdieren via de Handreiking plus de toepassing van de stalbalans voor de staldieren tot duidelijk andere en waarschijnlijk lagere mestproducties komen dan met de nu gehanteerde forfaitaire mestproducties. Worden deze 22 bedrijven niet meegenomen dan is het dierlijk mestgebruik, gemiddeld over de resterende 253 bedrijven, 249 kg N per ha, 4 kg lager dan in Tabel 22.

De bedrijven in het meetnet voeren zowel dierlijke mest aan als af. Omdat de productie gemiddeld hoger lag dan het toegestane gebruik, was de afvoer van mest gemiddeld hoger dan de aanvoer. Dit geldt voor alle regio's. Tabel 23 geeft een nadere toelichting op de aan- en afvoer van dierlijke mest.

23 Percentage van bedrijven in het derogatiemeetnet dat dierlijke mest aanvoerde en/of afvoerde in 2009. Gemiddelden per regio.

Omschrijving	Zand	Löss	Klei	Veen	Alle
Geen aan- en afvoer	25	39	32	28	28
Alleen afvoer	38	33	38	33	37
Alleen aanvoer	24	17	21	32	25
Zowel aan- als afvoer	12	11	9	7	11

Tabel 23 laat zien dat 28% van de bedrijven geen mest aan- of afvoerde. Op 37% van de bedrijven is alleen mest afgevoerd, terwijl op 25% van de bedrijven alleen aanvoer van dierlijke mest plaatsvond. Oorzaak kan zijn dat de aanvoer van nutriënten via dierlijke mest in 2009 een duidelijk economisch voordeel gaf in vergelijking met kunstmest. Op 11% van de bedrijven werd zowel mest aan- als afgevoerd.

3.1.2 Meststoffengebruik ten opzichte van gebruiksnormen

De Tabellen 24 en 25 geven het berekende gebruik aan werkzame stikstof en fosfaat uit meststoffen weer. De hoeveelheid werkzame stikstof uit dierlijke mest is berekend door de gebruikte hoeveelheid stikstof in dierlijke mest (geproduceerd op eigen bedrijf of aangevoerd (Tabel 22)) te vermenigvuldigen met de voor de specifieke situatie van toepassing zijnde wettelijke

werkingscoëfficiënten (zie Bijlage 3). Ter vergelijking van het mestgebruik zijn in deze tabellen ook de gemiddelde gebruiksnormen per hectare opgenomen voor bouwland (vooral maïsland) en grasland. Deze gemiddelde gebruiksnormen zijn gebaseerd op het bouwplan en de grondsoortindelingen zoals geregistreerd in het BIN en de voor 2009 vastgestelde wettelijke gebruiksnormen (Dienst Regelingen, 2006).

Uit Tabel 24 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:
- Op bedrijfsniveau was het berekende totale (werkzame) stikstofgebruik in alle regio's lager dan de stikstofgebruiksnorm;
- het berekende totale (werkzame) stikstofgebruik was in alle regio's op zowel grasland als bouwland lager dan de gebruiksnorm uitgezonderd grasland in de zandregio en bouwland in de lössregio. Dit wordt mede veroorzaakt doordat 84% van de melkveebedrijven beweiding toepast (Tabel 14) waardoor een lagere wettelijke N-werkingscoëfficiënt (in 2009 45%) gehanteerd mocht worden;
- in de kleiregio was het berekende totale (werkzame) stikstofgebruik hoger dan in de andere regio's door een hoger kunstmestgebruik. Voor de kleigronden geldt ook een hogere gebruiksnorm voor stikstof dan voor de andere grondsoorten;
- in de lössregio was het berekende totale (werkzame) stikstofgebruik lager dan in de andere regio's door een lager gebruik van zowel dierlijke mest als kunstmest;
- in alle regio's was de stikstofbemesting op bouwland, dat voor het overgrote deel bestaat uit snijmaïs, lager dan de stikstofbemesting op grasland.

24 Gemiddeld stikstofgebruik uit meststoffen (in kg werkzame N per ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in 2009. Gemiddelden per regio.*

Omschrijving	Post	Zand	Löss	Klei	Veen	Alle
Aantal bedrijven		147	18	53	57	275
Gemiddelde wettelijke werkingscoëfficiënt dierlijke mest in %		50	48	50	49	50
Mestgebruik	Dierlijke mest	128	118	125	124	126
	Overige organische mest	0	0	0	0	0
	Kunstmest	123	106	154	120	127
	Totaal gemiddeld	251	223	279	244	253
	Stikstofgebruiksnorm	256	238	289	281	266
Gebruik werkzame stikstof op bouwland**		124	172	131	112	127
Gebruiksnorm bouwland**		158	164	163	166	161
Gebruik werkzame stikstof op grasland**		286	247	313	259	283
Gebruiksnorm grasland**		280	266	313	292	289

* Berekend volgens de wettelijke geldende werkingscoëfficiënten (zie Bijlage 3).

** Het gemiddelde gebruik en de gebruiksnormen op grasland en bouwland zijn gebaseerd op respectievelijk 269 bedrijven en 203 bedrijven in plaats van 275 bedrijven omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op 6 bedrijven niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen lag en omdat 66 bedrijven geen bouwland hadden.

25 Gemiddeld fosfaatgebruik uit meststoffen (in kg P_2O_5 per ha) in 2009 op bedrijven in het derogatiemeetnet. Gemiddelden per regio.

Omschrijving	Post	Zand	Löss	Klei	Veen	Alle
Aantal bedrijven		147	18	53	57	275
Mestgebruik	Dierlijke mest	97	100	93	94	96
	Overige organische mest	0	0	0	0	0
	Kunstmest	4	5	4	3	4
	Totaal gemiddelde	101	105	97	97	100
	Fosfaatgebruiksnorm	98	97	98	99	98
Gebruik fosfaat op bouwland*		95	88	91	100	94
Gebruiksnorm bouwland*,**		85	85	85	85	85
Gebruik fosfaat op grasland*		103	115	100	97	102
Gebruiksnorm grasland*,**		101	100	100	100	100

* Het gemiddelde gebruik en de gebruiksnormen op grasland en bouwland zijn gebaseerd op respectievelijk 269 bedrijven en 203 bedrijven in plaats van 275 bedrijven omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op 6 bedrijven niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen lag en omdat 66 bedrijven geen bouwland hadden.

** De gemiddelde fosfaatgebruiksnorm ligt op grasland hoger dan 100 en op bouwland hoger dan 85 kg/ha omdat een klein deel van de bedrijven soms percelen heeft die fosfaatarm of -fixerend zijn. Op deze percelen is een fosfaatgebruiksnorm van 160 gehanteerd.

Uit Tabel 25 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:
- in de zand- en lössregio werd meer fosfaat uit meststoffen toegediend dan in de klei- en veenregio;
- in de zand- en lössregio is het totale gebruik van fosfaat uit meststoffen hoger dan de fosfaatgebruiksnorm. Omdat ongeveer 95% van de bemesting met fosfaat uit dierlijke mest bestaat, spelen bij deze verschillen dezelfde aspecten als genoemd in paragraaf 1.3 en bij Tabel 22;
- het fosfaatgebruik op grasland lag met gemiddeld 102 kg juist boven de gebruiksnorm van 100 kg op grasland. Alleen in de veenregio was het fosfaatgebruik op grasland onder de gebruiksnorm;
- het gebruik op bouwland was met 94 kg fosfaat per hectare hoger dan de gebruiksnorm van 85 kg fosfaat per hectare. Dat geldt voor alle regio's;
- gemiddeld werd ruim 95% van het fosfaat toegediend via dierlijke mest.

3.1.3 Gewasopbrengsten

Tabel 26 geeft de gemiddelde gewasopbrengst weer, berekend voor snijmaïs en geschat voor grasland op de bedrijven in het derogatiemeetnet die voldoen aan de criteria om de rekenmethodiek voor gewasopbrengsten toe te passen. Deze rekenmethodiek is afgeleid van Aarts et al., (2008). In deze methode wordt de opbrengst van snijmaïs geschat via het opmeten van de hoeveelheden ingekuilde snijmaïs. De grasopbrengst wordt berekend als het verschil tussen de energiebehoefte van de veestapel enerzijds en de energieopname uit zelfgeteelde snijmaïs (en andere ruwvoeders anders dan gras) en aangekocht voer anderzijds. Voor meer informatie over de methodiek wordt verwezen naar Bijlage 3.

26 Gemiddelde gewasopbrengst (in kg ds, N, P en P_2O_5 per ha) voor snijmaïs (berekend) en grasland (geschat) in 2009 op bedrijven in het derogatiemeetnet die voldoen aan de criteria voor toepassing van de berekeningsmethode (Aarts et al., 2008). Gemiddelden per regio.

Omschrijving	**Zand**	**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Alle**
Opbrengsten snijmaïs					
Aantal bedrijven	86	11	26	19	142
Kg ds per ha	16.100	16.400	16.400	14.800	16.000
Kg N per ha	184	191	189	173	184
Kg P per ha	32	33	34	33	32
Kg P_2O_5 per ha	73	77	77	75	74
Opbrengsten grasland					
Aantal bedrijven	100	11	34	33	178
Kg ds per ha	9.400	10.800	9.800	10.100	9.700
Kg N per ha	254	287	253	270	259
Kg P per ha	36	42	37	39	38
Kg P_2O_5 per ha	84	97	86	90	86

Tabel 26 laat zien dat:
- de gemiddelde geschatte drogestofopbrengst aan snijmaïs ruim 16.000 kg/ha was. De opbrengst in de veenregio lag onder de 15.000 kg droge stof per hectare, in de andere regio's boven 16.000 kg ds per ha;
- er per hectare naar schatting gemiddeld 184 kg N en 32 kg P (74 kg P_2O_5) aan snijmaïs werd geoogst;
- de berekende graslandopbrengst in droge stof met 9.700 kg lager lag dan de geschatte snijmaïsopbrengst. Door hogere N- en P-gehalten in grasproducten ten opzichte van snijmaïs waren zowel de N-opbrengst per hectare als de P-opbrengst per hectare echter hoger;
- de berekende graslandopbrengsten het hoogst zijn in de lössregio en het laagst in de zandregio.

3.1.4 Nutriëntenoverschotten

De Tabellen 27 en 28 geven het overschot aan stikstof en fosfaat op de bodembalans weer voor de bedrijven in het derogatiemeetnet in 2009. De overschotten zijn berekend met behulp van de berekeningsmethodiek die is beschreven in Bijlage 3.

27 Stikstofoverschot op de bodembalans (in kg N per ha) in 2009 op bedrijven in het derogatiemeetnet. Gemiddelden en 25% en 75% percentielwaarden per regio.

Omschrijving	Post	Zand	Löss	Klei	Veen	Alle
Aantal bedrijven		147	18	53	57	275
Aanvoer bedrijf	Kunstmest	123	106	154	120	127
	Organische mest	24	25	18	22	23
	Voer	183	120	167	128	165
	Overig	10	4	11	6	9
	Totaal	340	255	350	275	323
Afvoer bedrijf	Melk en andere dierlijke producten	73	56	77	69	72
	Dieren	28	14	15	16	22
	Organische mest	48	13	36	22	38
	Overig	4	26	5	7	6
	Totaal	153	109	132	114	138
Stikstofoverschot bedrijf gemiddeld		187	146	218	162	185
+ Depositie, mineralisatie en biologische N-binding		52	59	50	119	66
- Gasvormige verliezen*		43	33	46	44	43
Stikstofoverschot bodembalans gemiddeld		196	172	222	237	208
Stikstofoverschot bodembalans eerste kwartiel (25%)		148	138	160	183	156
Stikstofoverschot bodembalans derde kwartiel (75%)		231	203	257	298	245

* Gasvormige verliezen uit stal en opslag, bij toediening en beweiding.

Uit Tabel 27 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Het gemiddelde stikstofoverschot op de bedrijfsbalans was 185 kg/ha.
- Het stikstofoverschot op de bedrijfsbalans neemt toe in de volgorde löss < veen < zand < klei.
- In de opbouw van het stikstofoverschot op de bodembalans zijn verschillen tussen de regio's te onderscheiden:
  - In de kleiregio is het overschot op de bedrijfsbalans het hoogst doordat de relatief hoge aanvoer ten opzichte van de andere regio's niet volledig gecompenseerd wordt door een hogere afvoer.
  - De zandregio heeft een lager stikstofoverschot op de bedrijfsbalans dan de kleiregio, voornamelijk door een grotere afvoer. Omdat er geen grote verschillen voorkomen tussen de klei- en de zandregio in aanvoer via depositie, mineralisatie en biologische N-binding en afvoer via gasvormige verliezen, is ook het stikstofoverschot op de bodembalans lager in de zandregio dan in de kleiregio.
  - In de veenregio werd minder stikstof aangevoerd via voer dan in de zand- en de kleiregio. Deze lagere aanvoer wordt deels veroorzaakt doordat in deze regio minder (stal)dieren aanwezig waren. De afvoer van stikstof via dieren, dierlijke producten en mest is echter ook lager. Het stikstofoverschot op de bodembalans is hoger, vooral vanwege de aanname dat er gemiddeld 75 kg nettostikstofmineralisatie in de

veenregio is per hectare. Dit is als aanvoer meegenomen op de bodembalans.
    - De bedrijven in de lössregio werden gekenmerkt door een laag stikstofoverschot. Zowel aanvoer als afvoer op de bedrijfsbalans waren lager dan in de andere regio's.
- De variatie in stikstofoverschot op de bodembalans was aanzienlijk. De 25% bedrijven met het laagste overschot realiseerden een overschot dat lager is dan 156 kg N per hectare terwijl dat bij de 25% bedrijven met het hoogste overschot meer dan 245 kg N per ha was.

28 Fosfaatoverschot op de bodembalans (in kg P_2O_5 per ha) in 2009 op bedrijven in het derogatiemeetnet. Gemiddelden en 25% en 75% percentielwaarden per regio.

Omschrijving	Post	Zand	Löss	Klei	Veen	Alle
Aantal bedrijven		147	18	53	57	275
Aanvoer bedrijf	Kunstmest	4	5	4	3	34
	Organische mest	13	16	9	12	12
	Voer	67	49	62	51	62
	Overig	5	2	5	3	4
	Totaal	88	71	80	69	81
Afvoer bedrijf	Melk en andere dierlijke producten	29	22	30	26	28
	Dieren	15	9	9	10	13
	Organische mest	21	6	18	12	18
	Overig	1	10	2	2	2
	Totaal	67	46	59	51	61
Fosfaatoverschot bodembalans gemiddeld		21	25	20	18	20
Fosfaatoverschot bodembalans eerste kwartiel (25%)		10	5	8	7	8
Fosfaatoverschot bodembalans derde kwartiel (75%)		29	43	30	29	29

Uit Tabel 28 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:
- Het gemiddelde fosfaatoverschot op de bodembalans was 20 kg/ha.
- Het fosfaatoverschot op de bodembalans was het hoogst in de lössregio. In de veenregio was het fosfaatoverschot met 18 kg/ha het laagst.
- Op de 25% bedrijven met het laagste fosfaatoverschot lag dit overschot onder de 8 kg/ha, terwijl dit op de 25% bedrijven met het hoogste overschot boven de 29 kg/ha lag.

3.2 Waterkwaliteit

3.2.1 Uitspoeling uit de wortelzone, gemeten in 2009

De gemeten concentraties nutriënten in 2009 in het water, uitspoelend uit de wortelzone, zijn gerelateerd aan de landbouwpraktijk op de bedrijven in 2008 en de jaren ervoor. De hier gerapporteerde waterkwaliteit heeft daarom een relatie met het derde jaar waarin derogatie werd toegepast.

De nitraatconcentraties in de lössregio zijn gemiddeld hoger dan 50 mg NO_3 per liter. In de overige regio's zijn de nitraatconcentraties gemiddeld lager dan 50 mg NO_3 per liter (zie Tabel 29). Hoewel de nitraatconcentratie in de veenregio lager is dan in de kleiregio, is de totaalstikstofconcentratie hoger. Dit wordt veroorzaakt door de hoge ammoniumconcentraties in het grondwater. In 2010 is de gemiddelde ammoniumconcentratie in de veenregio 5,5 mg N per liter. In de klei en lössregio's is de concentratie gemiddeld lager dan 1 mg/l. In de zandregio is de gemiddelde concentratie 1,6 mg N per liter. De hogere ammoniumconcentratie is waarschijnlijk het gevolg van nutriëntenrijke veenlagen (Van Beek et al., 2004). Het grondwater dat in contact staat of is geweest met nutriëntenrijke veenlagen heeft vaak ook een hoge fosforconcentratie (Van Beek et al., 2004) en deze nutriëntenrijke veenlagen zijn waarschijnlijk ook de oorzaak van de gemeten hogere gemiddelde fosforconcentratie in de veen- en kleiregio's vergeleken met die in de zand- en lössregio's.

29 Nutriëntenconcentratie (mg/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2009 op bedrijven in het derogatiemeetnet. Gemiddelde concentraties per regio.

Kenmerk	**Regio**			
	Zand	**Löss**	**Klei**	**Veen**
Aantal bedrijven	154	18	56	57
Nitraat (NO_3)	39	51	20	7
Stikstof (N)	11,5	12,1	6,5	7,7
Fosfor (P)	0,15(46)	0,04(61)	0,28(16)	0,37(5)

[1] Tussen haakjes het percentage van de bedrijfsgemiddelde concentraties dat lager is dan de detectiegrens van 0,06 mg/l.

In de zandregio heeft 69% van de bedrijven een nitraatconcentratie lager dan 50 mg/l en in de lössregio 55% (zie Tabel 30). In de klei- en de veenregio's is het percentage van de bedrijven met een concentratie lager dan 50 mg/l respectievelijk 88% en 98%. Bedrijven in de concentratieklasse >50 mg NO_3/l overschrijden de norm.

30 Frequentieverdeling van de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties (in mg NO_3/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone op bedrijven in het derogatiemeetnet per regio in 2009, uitgedrukt in percentages per klasse.

Concentratieklasse (mg NO_3 /l)	**Regio**			
	Zand	**Löss**	**Klei**	**Veen**
< 15	31	6	54	81
15-25	10	0	21	11
25-40	18	28	12	7
40-50	10	11	0	0
> 50	31	56	12	2
Aantal bedrijven	154	18	56	57

Van de bedrijven in de zandregio heeft 50% een stikstofconcentratie tussen de 6,5 en 15,4 mg N per liter (zie Tabel 31). Voor de lössregio zijn de getallen nagenoeg vergelijkbaar. Voor de veen- en kleiregio liggen de waarden lager.

31 Stikstofconcentraties (in mg N per liter) in water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2009 op bedrijven in het derogatiemeetnet. Eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio.

Kenmerk	Regio			
	Zand	**Löss**	**Klei**	**Veen**
Aantal bedrijven	153	18	56	57
Eerste kwartiel (25%)	6,5	9,2	2,9	5,8
Mediaan (50%)	10,2	12,1	4,4	7,4
Derde kwartiel (75%)	15,4	14,2	7,9	9,5

De fosforconcentratie in het uitspoelende water van bedrijven in de lössregio is bij 75% van de bedrijven lager dan de detectiegrens van 0,06 mg P per liter en in de zandregio lager dan 0,12 mg/l (zie Tabel 32). In de kleiregio zijn de fosforconcentraties voor 50% van de bedrijven tussen de 0,06 en 0,40 mg/l. In de veenregio zijn de concentraties hoger.

32 Fosforconcentraties (in mg P per liter) in water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2009 op bedrijven in het derogatiemeetnet. Eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio.

Kenmerk	Regio			
	Zand	**Löss**	**Klei**	**Veen**
Aantal bedrijven	154	18	56	57
Eerste kwartiel (25%)	0,03	0,03	0,06	0,14
Mediaan (50%)	0,04	0,03	0,20	0,28
Derde kwartiel (75%)	0,12	0,05	0,40	0,42

3.2.2 Slootwaterkwaliteit, gemeten in 2008-2009

De hier gerapporteerde kwaliteit van het slootwater in de winter van 2008-2009 reflecteert de landbouwpraktijk in 2008 en de jaren ervoor en heeft een relatie met het derde jaar van de derogatie. De veen- en kleicijfers zijn in 2010 al als voorlopige cijfers gepresenteerd (Zwart et al., 2010).
De lössregio heeft geen meetnetbedrijven met sloten dan wel drains, voor deze regio staan derhalve geen resultaten in onderstaande tabellen.

De nitraatconcentratie in het slootwater op de bedrijven in het derogatiemeetnet verschilt duidelijk tussen de regio's. De nitraatconcentratie is met gemiddeld 26 mg NO_3 per liter het hoogst in de zandregio en is met gemiddeld minder dan 4 mg/l het laagst in de veenregio (zie Tabel 33). Dit geldt ook voor de stikstofconcentratie, hoewel het verschil tussen de klei- en veenregio niet zeer klein. De fosforconcentratie in het slootwater is het hoogst in de kleiregio en het laagst in de zandregio.

33 Nutriëntenconcentratie (mg/l) in slootwater in de winter van 2008-2009 op bedrijven in het derogatiemeetnet. Gemiddelde concentraties per regio.

Kenmerk	Regio			
	Zand	**Löss**	**Klei**	**Veen**
Aantal bedrijven[1]	29	0	55	55
Nitraat (NO_3)	26	*	10	4
Stikstof (N)	7,8	*	4,3	4,2
Fosfor (P)	0,12	*	0,32	0,23

* In de lössregio bevinden zich geen bedrijven met sloten.

1 Voor klei en veen hebben respectievelijk één en twee bedrijven geen sloten.

In de zandregio hebben 21 van de 29 bedrijven (73%) een nitraatconcentratie lager dan 40 mg/l (zie Tabel 34). In de klei- en veenregio's heeft geen van de bedrijven een nitraatconcentratie in het slootwater hoger dan de norm van 50 mg/l.

34 Frequentieverdelingen van de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties (in mg NO_3/l) in slootwater op bedrijven in het derogatiemeetnet per regio in de winter van 2008-2009, uitgedrukt in percentages per klasse.

Concentratieklasse (mg NO_3 /l)	Regio			
	Zand	**Löss**	**Klei**	**Veen**
< 15	45	*	84	96
15-25	21	*	5	2
25-40	7	*	5	2
40-50	7	*	5	0
> 50	21	*	0	0
Aantal bedrijven[1]	29	0	55	55

* In de lössregio bevinden zich geen bedrijven met sloten.

De helft van de bedrijven in de zandregio heeft een stikstofconcentratie in het slootwater tussen de 3,5 en 12,2 mg N per liter (zie Tabel 35). In de klei- en veenregio heeft 75% van de bedrijven een stikstofconcentratie in het slootwater lager 5,3 mg/l.

35 Stikstofconcentraties (in mg N per liter) in slootwater in de winter van 2008-2009 op bedrijven in het derogatiemeetnet. Eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio.

Kenmerk	Regio			
	Zand	**Löss**	**Klei**	**Veen**
Aantal bedrijven[1]	29	0	55	55
Eerste kwartiel (25%)	3,5	*	2,3	2,6
Mediaan (50%)	6,0	*	3,4	3,8
Derde kwartiel (75%)	12,2	*	5,1	5,3

* In de lössregio bevinden zich geen bedrijven met sloten.

1 Voor klei en veen hebben respectievelijk één en twee bedrijven geen sloten.

De fosforconcentratie in het slootwater is op 50% van de bedrijven in de zandregio lager dan 0,05 mg P per liter (zie Tabel 36). In de veenregio heeft 50% van de bedrijven een fosforconcentratie tussen de 0,05 en 0,20 mg/l. In de

kleiregio worden de hoogste concentraties gevonden. Hier heeft 50% van de bedrijven een fosforconcentratie tussen de 0,04 en 0,46 mg/l. Zowel in de veen- als in de kleiregio zijn de concentraties hoger dan in de zandregio.

36 Fosforconcentraties (in mg P per liter) in slootwater in de winter van 2008-2009 op bedrijven in het derogatiemeetnet. Eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio.

Kenmerk	**Regio**			
	Zand	**Löss**	**Klei**	**Veen**
Aantal bedrijven[1]	29	0	55	55
Eerste kwartiel (25%)	0,03	*	0,04	0,05
Mediaan (50%)	0,05	*	0,13	0,12
Derde kwartiel (75%)	0,13	*	0,46	0,20

* In de lössregio bevinden zich geen bedrijven met sloten.

1 Voor klei en veen hebben respectievelijk één en twee bedrijven geen sloten.

Vergelijking met de voorlopige cijfers 2009 zoals gerapporteerd in 2010
De cijfers zijn nagenoeg gelijk gebleven aan hetgeen is gerapporteerd als voorlopige cijfers in 2010. Voorkomende verschillen zijn te wijten aan een kleine variatie door selectie van de derogatiebedrijven.

3.2.3 Voorlopige cijfers voor meetjaar 2010

Voor het vierde waterkwaliteitsmeetjaar (2010) zijn alleen voorlopige resultaten beschikbaar, met uitzondering van de lössregio waar nog geen resultaten voor beschikbaar zijn ten tijde van opstellen van deze rapportage. 'Voorlopig' wil zeggen dat de resultaten een redelijke zekerheid hebben, echter verschillende kruiscontroles zijn nog niet uitgevoerd. Dit kan tot gevolg hebben dat er in 2012 enkele concentraties wijzigen in de definitieve resultaten.

In tabel 37 zijn de frequentieverdelingen weergegeven van de bedrijfs-gemiddelde nitraatconcentraties (in mg NO_3/l) over de concentratieklassen. Dit is weergegeven voor zowel het water uitspoelend uit de wortelzone als het slootwater voor alle bedrijven in het derogatiemeetnet per regio in 2010 uitgedrukt in percentages. Bedrijven in de concentratieklasse >50 mg NO_3/l overschrijden de norm.

In de zandregio is de gemiddelde nitraatconcentratie in water uitspoelend uit de wortelzone 46 mg/l, 59% van de bedrijven heeft een concentratie lager dan 50 mg/l. De gemiddelde nitraatconcentratie in 2010 in de kleiregio is 28 mg/l in het water dat uitspoelt uit de wortelzone. Van de deelnemende bedrijven had 78% een nitraatconcentratie lager dan 50 mg/l (zie Tabel 37). De nitraatconcentratie op de bedrijven in de veenregio is gemiddeld 12 mg/l.

De gemiddelde nitraatconcentratie in het slootwater in 2010 in de kleiregio en in de veenregio is met respectievelijk 11 mg/l en 4 mg/l ver onder de norm van 50 mg/l, voor alle deelnemende bedrijven (zie Tabel 37). In de zandregio is deze met 32 mg/l hoger dan in de klei- en veenregio maar onder de norm.

37 Frequentieverdelingen van de gemiddelde nitraatconcentraties (in mg NO_3/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone (links) en in het slootwater (rechts) per regio in 2010 uitgedrukt in percentages per concentratieklasse.

Concentratieklasse (mg NO_3/l)	**Watertype**						
	Uitspoeling uit wortelzone				**Slootwater**		
	Zand	**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Zand**	**Klei**	**Veen**
< 15	23	*	40	73	33	74	93
15-25	12	*	31	8	17	18	4
25-40	17	*	10	14	20	9	4
40-50	7	*	7	2	10	0	0
> 50	41	*	12	3	20	0	0
Over-all gemiddelde	46	*	28	12	32	11	4
Aantal bedrijven	158	*	58	59	30	57	57

* Nog geen gegevens uit de lössregio beschikbaar bij opstellen van dit rapport.

De gemiddelde totaalstikstofconcentratie en de frequentie verdeling in het uitspoelende water in drie regio's staan in Tabel 38. De stikstofconcentraties in het slootwater zijn lager dan die in het uitspoelende water.

38 Stikstofconcentraties (in mg N per liter) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone (links) en in het slootwater (rechts) in 2010 op bedrijven in het derogatiemeetnet. Eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio.

Kenmerk	**Watertype**						
	Uitspoeling				**Slootwater**		
	Zand	**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Zand**	**Klei**	**Veen**
Aantal bedrijven	158	0	58	59	30	57	57
Gemiddelde	13,2	*	8,3	9,7	9,5	4,4	4,0
Eerste kwartiel (25%)	7,5	*	4,3	6,5	5,5	2,7	2,6
Mediaan (50%)	11,4	*	6,1	7,8	7,5	3,7	3,7
Derde kwartiel (75%)	17,2	*	9,3	12,5	11,8	5,5	4,7

* Nog geen gegevens uit de lössregio beschikbaar bij opstellen van dit rapport.

In onderstaande tabel is de gemiddelde fosforconcentratie en de frequentieverdeling in het uitspoelende water en in het slootwater in de drie regio's weergegeven. Evenals bij stikstof zijn de fosforconcentraties in het slootwater lager dan in het uitspoelende water, met uitzondering voor de kleiregio waar de fosforconcentratie in het slootwater hoger is dan in het uitspoelende water.

39 Fosforconcentraties (in mg P per liter) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone (links) en in het slootwater (rechts) in 2010 op bedrijven in het derogatiemeetnet. Eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio.

Kenmerk	**Watertype**						
	Uitspoeling				**Slootwater**		
	Zand	**Löss**	**Klei**	**Veen**	**Zand**	**Klei**	**Veen**
Aantal bedrijven	158	0	58	59	30	57	57
Gemiddelde	0,15	*	0,21	0,43	0,14	0,23	0,15
Eerste kwartiel (25%)	0,03	*	0,06	0,17	0,03	0,04	0,04
Mediaan (50%)	0,04	*	0,15	0,30	0,06	0,15	0,08
Derde kwartiel (75%)	0,12	*	0,31	0,49	0,12	0,34	0,19

* Lössbedrijven in het meetnet hebben geen sloten.

4 Veranderingen in het meetnet sinds de derogatie

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zal een relatie worden gelegd tussen de landbouwpraktijk en de waterkwaliteit op basis van resultaten uit het derogatiemeetnet. Allereerst worden de ontwikkelingen in de landbouwpraktijk beschreven, dan de ontwikkelingen in de waterkwaliteit. Tot slot wordt de relatie gelegd tussen de ontwikkelingen in de landbouwpraktijk en in de waterkwaliteit. Dit betreft zowel resultaten uit voorliggend rapport als de voorgaande rapportages over het derogatiemeetnet (Fraters et al., 2008, Zwart et al., 2009 en 2010). Voor zowel de landbouwpraktijk als de waterkwaliteit zijn vier meetjaren beschikbaar. Bij het leggen van relaties dient men zich te realiseren, dat een beperkte reeks van meetgegevens voor vier opeenvolgende jaren geen basis biedt voor harde uitspraken over trends en ontwikkelingen.

4.1.1 Toegepaste methode voor vergelijking van de opeenvolgende jaren.

In onderstaande paragrafen is zowel voor de landbouwpraktijkgegevens als voor de waterkwaliteitsgegevens dezelfde eigen methode gebruikt om de opeenvolgende derogatiejaren met elkaar te vergelijken. Het doel van de vergelijking is het bepalen of er sprake is van verklaarbare verschillen tussen de jaren. Bij het opstellen van dit rapport zijn voor vier opeenvolgende jaren gegevens beschikbaar.
Landbouwpraktijk: jaren voorafgaand aan 2009 (2006, 2007 en 2008).
Waterkwaliteit: jaren voorafgaand aan 2010 (2007, 2008 en 2009).

De gebruikte vergelijkingsmethode is door RIVM en LEI ontwikkeld om ook in de komende jaren te kunnen blijven gebruiken. Voorwaarde aan de methode was dat deze op een eenvoudige wijze voor de lezer inzichtelijk moet maken of er al dan niet verschillen optreden.

Basis van de methode is de gemiddelde parameterwaarde van de drie eerste jaren. Voor elk van de drie jaren is het verschil met het gemiddelde, en vervolgens het gemiddelde verschil over de periode berekend. Vervolgens is het verschil tussen de waarde uit het huidige meetjaar en het gemiddelde van de voorgaande drie jaar bepaald en is de factor berekend tussen het verschil van huidige meetjaar en het gemiddelde verschil. Naarmate deze factor groter is wijkt het huidige meetjaar meer af dan de voorgaande jaren gemiddeld hebben afgeweken.

Op basis van de factor is vervolgens beoordeeld of er sprake is van een relevant afwijking. Hiervoor zijn de volgende grenzen en symbolen gebruikt:

≈	geen relevant afwijking;
+/- > 2	er is een relevante afwijking;
++/-- > 5	er is een relevante afwijking, relatief groot;
+++/--- > 20	er is een relevante afwijking, relatief zeer groot.

Bij relevante afwijkingen is tevens gekeken naar de verschillen tussen de onderlinge voorgaande jaren. Indien deze een consequente daling of stijging laten zien is dit in de tekst toegelicht.
In Bijlage 6 staat een uitgebreide toelichting op de gebruikte methode.

4.2 Ontwikkelingen in de landbouwpraktijk

Er zijn 265 bedrijven die in alle jaren van de periode 2006-2009 deelnamen aan het derogatiemeetnet en derogatie gebruikten. Bedrijven die in één van de jaren niet deelnamen, zijn niet opgenomen in de overzichten waardoor de getallen in dit hoofdstuk in geringe mate kunnen afwijken van de getallen die zijn gerapporteerd in paragraaf 3.1, in Fraters et al. (2008) en in Zwart et al. (2009, 2010). Omdat de nutriëntenstromen op 22 van deze 265 bedrijven in enig jaar onvolledig waren zijn de Tabellen 41, 42, 43, 45 en 46 gebaseerd op 243 bedrijven. De berekende gewasopbrengsten (Tabel 44) zijn gebaseerd op de gegevens van 93 bedrijven die in alle vier jaren deelnamen en in alle jaren voldeden aan de criteria om gewasopbrengsten te berekenen.

4.2.1 Typering van de bedrijven

De veranderingen van de algemene bedrijfskarakteristieken in de tijd, zoals areaal cultuurgrond, percentage bedrijven met beweiding en percentage grasland, zijn over het algemeen beperkt (zie Tabel 40). De hoeveelheid geproduceerde melk uitgedrukt als FPCM per bedrijf en per ha zijn toegenomen. Een reden hiervoor zijn de uitbreidingen van het melkquotum vanuit de Europese Unie met 0,5% in 2007, 2,5% in 2008 en 1% in 2009 maar bedrijven hebben ook melkquotum gekocht of gehuurd. De stijging van de melkproductie ging samen met een stijging van de oppervlakte cultuurgrond per bedrijf. Het percentage bedrijven met staldieren daalde licht in 2009 evenals het percentage bedrijven waar de melkkoeien werden geweid.

40 Algemene bedrijfskarakteristieken van bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) in 2009 in vergelijking met 2006, 2007 en 2008, het gemiddelde over de jaren 2006-2008, de relatieve afwijking (F) en de relevantie (R);(N=265).

Bedrijfskarakteristiek	**2006**	**2007**	**2008**	**Gem. 06-08**	**2009**	**F**	**R**
Aantal melkveebedrijven	239	237	239		238		
Aantal overige graslandbedrijven	26	28	26		27		
Oppervlakte cultuurgrond totaal (ha)	49,6	49,9	51,8	50,4	53,1	2,9	+
Percentage grasland	83	83	82	82	82	-0,6	≈
Percentage bedrijven met staldieren	17	14	14	15	12	-3,0	-
Veebezetting totaal (GVE per ha)	2,46	2,50	2,63	2,53	2,61	1,1	≈
kg FPCM bedrijf (x 1000)	700	729	773	734	802	2,6	+
kg FPCM per melkkoe (x 1000)	8,45	8,46	8,41	8,44	8,45	0,7	≈
kg FPCM per ha voedergewas (x 1000)	14,2	14,5	15,1	14,6	15,0	1,3	≈
% melkveebedrijven waar melkkoeien worden geweid	89	88	86	88	84	-3,2	-

F (verschil-factor) = aantal malen dat 2009 meer verschilt van het gemiddelde dan gemiddeld gezien over de voorgaande drie jaar.

R (relevantie): ≈ geen relevante afwijking, +/- > 2, ++/-- > 5, +++/--- > 20

4.2.2 *Dierlijk mestgebruik*

Het dierlijk mestgebruik uitgedrukt in stikstof (N) steeg in 2009 ten opzichte van de periode 2006-2008 (Tabel 41). In de jaren 2006-2008 was er sprake van een voorraadtoename van dierlijke mest die in 2009 veranderde in een voorraadafname: deze voorraadafname is in 2009 toegediend. Het gebruik van stikstof uit dierlijke mest op bouwland schommelt licht in de jaren 2006-2009. Het, ten opzichte van de jaren 2006-2008, gestegen gebruik van dierlijke mest vond grotendeels plaats op grasland.

41 Gemiddeld stikstofgebruik via dierlijke mest (in kg N per ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) 2009 in vergelijking met 2006, 2007 en 2008, het gemiddelde over de jaren 2006-2008, de relatieve afwijking (F) en de relevantie (R); (N=243).

Omschrijving	**2006**	**2007**	**2008**	**Gem. 06-08**	**2009**	**F**	**R**
Gebruik stikstof in dierlijke mest							
Op bedrijf geproduceerd	255	258	262	258	261	1,4	≈
+ Aanvoer	9	10	12	10	12	1,8	≈
+ Voorraadmutatie*	-5	-7	-6	-6	5	19,8	++
- Afvoer	19	22	24	22	23	0,8	≈
Totaal gebruik	240	240	243	241	256	11,5	++
						,	-
Gebruiksnorm dierlijke mest	242	248	245	245	245	0,1	≈
Gebruik op grasland**	254	254	258	255	274	9,7	++
Gebruik op bouwland***	178	184	178	180	181	0,3	≈

F (verschil-factor) = aantal malen dat 2009 meer verschilt van het gemiddelde dan gemiddeld gezien over de voorgaande drie jaar.

R (relevantie): ≈ geen relevante afwijking, +/- > 2, ++/-- > 5, +++/--- > 20

* Een positieve voorraadmutatie is een voorraadafname en komt dan overeen met aanvoer

** Het gemiddelde gebruik en de gebruiksnormen op grasland zijn gebaseerd op 241 bedrijven omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op een aantal bedrijven niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen lag.

*** Het gemiddelde gebruik en de gebruiksnormen op bouwland zijn gebaseerd op 179 bedrijven omdat, naast het buiten de waarschijnlijkheidsgrenzen vallen van de allocatie van meststoffen aan bouwland, een aantal bedrijven geen bouwland had.

4.2.3 *Gebruik van meststoffen ten opzichte van de gebruiksnormen*

Tabel 42 geeft het gebruik aan stikstofmeststoffen weer in vergelijking met de wettelijke stikstofgebruiksnormen.

42 Gemiddeld stikstofgebruik (in kg werkzame N per ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) 2009 in vergelijking met 2006, 2007 en 2008, het gemiddelde over de jaren 2006-2008, de relatieve afwijking (F) en de relevantie (R); (N=243).

Omschrijving	**2006**	**2007**	**2008**	**Gem. 06-08**	**2009**	**F**	**R**
Dierlijke mest excl. werkingscoëfficiënt	240	240	243	241	256	11,5	++
Werkingscoëfficiënt	40,2	40,3	48,8	43,1	49,1	1,6	≈
Dierlijke mest incl. werkingscoëfficiënt	97	97	119	104	125	2,2	+
+ ov. organische mest	0	0	0	0	0	0,2,	≈
+ kunstmest	127	128	123	126	127	0,3	≈
Totaal gebruik	224	225	242	230	253	2,9	+
Stikstofgebruiksnorm bedrijf	290	289	274	285	265	-2,8	-
Gebruik op grasland*	250	251	269	257	281	3,0	+
Stikstofgebruiksnorm grasland	316	314	297	309	287	-2,8	-
Gebruik op bouwland**	111	117	128	118	128	1,5	≈
Stikstofgebruiksnorm bouwland	165	169	167	167	161	-4,4	-

F (verschil-factor) = aantal malen dat 2009 meer verschilt van het gemiddelde dan gemiddeld gezien over de voorgaande drie jaar.

R (relevantie): ≈ geen relevante afwijking, +/- > 2, ++/-- > 5, +++/--- > 20

* Het gemiddelde gebruik en de gebruiksnormen op grasland zijn gebaseerd op 241 bedrijven omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op een aantal bedrijven niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen lag.

** Het gemiddelde gebruik en de gebruiksnormen op bouwland zijn gebaseerd op 179 bedrijven omdat, naast het buiten de waarschijnlijkheidsgrenzen vallen van de allocatie van meststoffen aan bouwland, een aantal bedrijven geen bouwland had.

Tabel 42 laat enkele relevante afwijkingen zien. Deze worden deels veroorzaakt door aanpassingen van de normen:

- de wettelijke werkingscoëfficiënt voor eigen graasdiermest in geval van weiden van de melkkoeien is vanaf 2008 45% waar deze in 2006 en 2007 35% was. Niet alleen meer gebruik van dierlijke mest in 2009, maar dus ook hogere werkingscoëfficiënten vanaf 2008 leiden tot een hoger gebruik van werkzame dierlijke mest;
- ook zijn de stikstofgebruiksnormen op grasland in de jaren 2006-2009 aangescherpt.

Het gebruik van stikstofkunstmest is in de jaren 2006-2009 vrij constant. Door meer werkzame stikstof uit dierlijke mest stijgt wel de totale hoeveelheid werkzame stikstof. De aanpassingen in de werkingscoëfficiënt en de stikstofgebruiksnormen plus meer gebruik van dierlijke mest verkleinen de verschillen tussen gebruik en stikstofgebruiksnormen:

- op bedrijfsniveau is er nog 12 kg ruimte tussen het gebruik van werkzame stikstof en de stikstofgebruiksnorm. Dat is ongeveer 20% van de ruimte die in 2006 en 2007 nog zat tussen het gebruik en de gebruiksnorm;

- op grasland is het verschil in 2009 nog maar ongeveer 10% van het verschil in 2006 en 2007;
- op bouwland is het verschil in 2009 nog ongeveer 60% van het verschil in 2006 en 2007.

Tabel 43 geeft het gebruik aan fosfaatmeststoffen weer in vergelijking met de wettelijke fosfaatgebruiksnormen. Tabel 43 laat enkele relevante afwijkingen zien. Net zoals bij Tabel 42 spelen in de loop van de tijd aangepaste gebruiksnormen, nu voor fosfaat, een grote rol. Uit Tabel 43 is op te maken dat:

- De gebruiksnormen voor zowel grasland als bouwland jaarlijks zijn verlaagd (met 5 kg fosfaat per ha) in de jaren 2006-2008. Een deel van de bedrijven heeft een hogere gebruiksnorm aangevraagd voor fosfaatarme of fosfaatfixerende gronden;
- Het gebruik van fosfaat via bemesting met dierlijke mest met name in 2009 is gestegen;
- Het gebruik van fosfaat uit kunstmest relevant is gedaald in 2009 ten opzichte van de voorgaande jaren. De stijging via dierlijke mest is in 2009 echter sterker zodat het totaal gebruik van fosfaat via bemesting in 2009 relevant hoger ligt dan de jaren ervoor;
- Grasland in 2009 meer fosfaat via bemesting krijgt dan bouwland. Dat was in de jaren 2006-2008 juist andersom. Fosfaatkunstmest gaat vaker naar bouwland terwijl extra aanbod van dierlijke mest in 2009 (vooral door de al enkele malen gememoreerde voorraadafname) naar grasland is gegaan.

43 Gemiddeld fosfaatgebruik (in kg P_2O_5 per ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) 2009 in vergelijking met 2006, 2007 en 2008, het gemiddelde over de jaren 2006-2008, de relatieve afwijking (F) en de relevantie (R); (N=243).

Omschrijving	**2006**	**2007**	**2008**	**Gem. 06-08**	**2009**	**F**	**R**
Dierlijke mest	88	87	90	88	97	10,0	++
+ ov. organische mest	0	0	0	0	0	0,3	≈
+ kunstmest	10	7	6	8	4	-2,4	-
Totaal gebruik	98	95	96	96	101	3,7	+
Fosfaatgebruiksnorm bedrijf	108	103	98	103	98	-1,5	≈
Gebruik op grasland*	98	95	96	96	103	5,5	++
Fosfaatgebruiksnorm grasland	110	106	100	105	100	-1,5	≈
Gebruik op bouwland**	101	101	98	100	96	-2,7	-
Fosfaatgebruiksnorm bouwland	96	92	87	92	86	-1,6	≈

F (verschil-factor) = aantal malen dat 2009 meer verschilt van het gemiddelde dan gemiddeld gezien over de voorgaande drie jaar.

R (relevantie): ≈ geen relevante afwijking, +/- > 2, ++/-- > 5, +++/--- > 20

* Het gemiddelde gebruik en de gebruiksnormen op grasland zijn gebaseerd op 241 bedrijven omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op een aantal bedrijven niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen lag.

** Het gemiddelde gebruik en de gebruiksnormen op bouwland zijn gebaseerd op 179 bedrijven omdat, naast het buiten de waarschijnlijkheidsgrenzen vallen van de allocatie van meststoffen aan bouwland, een aantal bedrijven geen bouwland had.

4.2.4 *Gewasopbrengsten*

De gewasopbrengsten zijn berekend volgens de methodiek beschreven door Aarts et al. (2008). Voor een nadere toelichting op deze berekeningswijze wordt verwezen naar Bijlage 3.

44 Berekende gewasopbrengst (in kg ds, N, P en P_2O_5 per ha) voor snijmaïs en geschatte opbrengst van grasland op bedrijven in het derogatiemeetnet die voldoen aan de criteria voor toepassing van de berekeningsmethode graslandopbrengst (Aarts et al., 2008) voor 2009 in vergelijking met 2006, 2007 en 2008, het gemiddelde over de jaren 2006-2008, de relatieve afwijking (F) en de relevantie (R); (N=93).

Omschrijving	**2006**	**2007**	**2008**	**Gem. 06-08**	**2009**	**F**	**R**
Geschatte opbrengst snijmaïs							
Ton droge stof per ha	15,5	14,9	15,5	15,3	16,2	3,3	+
Kg N per ha	205	171	182	186	185	-0,1	≈
Kg P per ha	34	30	31	32	32	0,4	≈
Kg P_2O_5 per ha	78	69	71	73	74	0,4	≈
Berekende opbrengst grasland							
Ton droge stof per ha	9,4	10,7	10,0	10,0	9,7	-0,6	≈
Kg N per ha	272	291	273	279	260	-2,3	-
Kg P per ha	36	41	40	39	37	-1,0	≈
Kg P_2O_5 per ha	83	94	90	89	85	-1,0	≈

F (verschil-factor) = aantal malen dat 2009 meer verschilt van het gemiddelde dan gemiddeld gezien over de voorgaande drie jaar.

R (relevantie): ≈ geen relevante afwijking, +/- > 2, ++/-- > 5, +++/--- > 20

* De snijmaïsopbrengsten zijn gebaseerd op 80 bedrijven in de jaren 2006-2009 in plaats van 93 bedrijven omdat 13 bedrijven niet in alle vier jaren snijmaïs verbouwden..

De gemiddelde snijmaïsopbrengst in droge stof, maar niet in N en P, was in 2009 hoger dan in de jaren 2006-2008. De gemiddelde geschatte graslandopbrengsten in 2009 verschilden niet van de gemiddelden over de jaren 2006-2008 behalve voor de opbrengst in kg N. Die was in 2009 lager dan het gemiddelde van de jaren 2006-2008.

4.2.5 *Nutriëntenoverschotten op de bodembalans*

45 Stikstofoverschot op de bodembalans (in kg N per ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) 2009 in vergelijking met 2006, 2007 en 2008, het gemiddelde over de jaren 2006-2008, de relatieve afwijking (F) en de relevantie (R); (N=243).

Omschrijving	**2006**	**2007**	**2008**	**Gem. 06-08**	**2009**	**F**	**R**
Aanvoer (kunst)mest, voer, dieren en overige producten	288	288	295	290	299	2,7	+
Afvoer melk, dieren, voer, mest en overige producten	114	124	126	121	121	-0,1	≈
Depositie, mineralisatie en N-binding	67	66	67	67	67	0,0	≈
Gasvormige emissie uit stal en opslag, bij beweiding en toediening	42	42	42	42	42	-3,2	-
Overschot bodembalans gemiddeld	199	188	194	193	203	2,6	+
Overschot bodembalans eerste kwartiel	152	140	146	146	153	1,8	≈
Overschot bodembalans derde kwartiel	236	241	230	236	237	0,3	≈

F (verschil-factor) = aantal malen dat 2009 meer verschilt van het gemiddelde dan gemiddeld gezien over de voorgaande drie jaar.

R (relevantie): ≈ geen relevante afwijking, +/- > 2, ++/-- > 5, +++/--- > 20

Uit Tabel 45 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Het gemiddelde N-overschot op de bodembalans was hoger in 2009 dan gemiddeld in de jaren 2006-2008 door een hogere aanvoer;
- Zowel de afvoer, de berekende aanvoer via depositie, mineralisatie en N-binding als de berekende emissie verschillen nauwelijks tussen de jaren.

Uit Tabel 46 blijkt dat het stikstofoverschot op de bodembalans in de zandregio verschilde tussen 2009 en het gemiddelde over de jaren 2006-2008. In de andere regio's was er geen relevante afwijking. Omdat ruim de helft van de 243 waarnemingen uit de zandregio afkomstig is, verschilt het stikstofoverschot op de bodembalans over alle regio's heen ook tussen 2009 en het gemiddelde van de jaren 2006-2008.

46 Stikstofoverschot op de bodembalans (in kg N per ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in 2009 in vergelijking met 2006, 2007 en 2008, de relatieve afwijking (F) en de relevantie (R) (N=243).

Regio	**2006**	**2007**	**2008**	**Gem. 06-08**	**2009**	**F**	**R**
Zand n=131	180	174	170	174	190	4,7	+
Löss n=14	143	154	177	158	168	0,8	≈
Klei n=44	218	185	210	204	217	1,0	≈
Veen n=54	244	231	244	240	233	-1,1	≈
Alle bedrijven (n = 243)	199	188	194	193	203	2,6	+

F (verschil-factor) = aantal malen dat 2009 meer verschilt van het gemiddelde dan gemiddeld gezien over de voorgaande drie jaar.

R (relevantie): ≈ geen relevante afwijking, +/- > 2, ++/-- > 5, +++/--- > 20

In Tabel 47 is te zien dat het fosfaatoverschot op de bodembalans in 2009 niet afwijkt van het gemiddelde over de jaren 2006-2008. Dat geldt ook voor de aanvoer, de afvoer en de fosfaatbodemoverschotten voor het eerste en derde kwartiel.

47 Fosfaatoverschot op de bodembalans (in kg P_2O_5 per ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) 2009 in vergelijking met 2006, 2007 en 2008, het gemiddelde over de jaren 2006-2008, de relatieve afwijking (F) en de relevantie (R); (N=243).

Omschrijving	**2006**	**2007**	**2008**	**Gem. 06-08**	**2009**	**F**	**R**
Aanvoer (kunst)mest, voer, dieren en overige producten	76	72	72	73	72	-1,0	≈
Afvoer melk, dieren, voer, mest en overige producten	51	55	55	53	51	-1,1	≈
Overschot bodembalans gemiddeld	25	17	17	20	20	0,1	≈
Overschot bodembalans eerste kwartiel	13	5	6	8	8	-0,1	≈
Overschot bodembalans derde kwartiel	36	30	26	31	29	-0,4	≈

F (verschil-factor) = aantal malen dat 2009 meer verschilt van het gemiddelde dan gemiddeld gezien over de voorgaande drie jaar.

R (relevantie): ≈ geen relevante afwijking, +/- > 2, ++/-- > 5, +++/--- > 20

4.2.6 Resumerend landbouwpraktijk

Uit de vergelijking van de resultaten over de jaren 2006 tot en met 2009 blijkt dat de melkproducties per bedrijf en per hectare zijn gestegen. Daarmee nam ook de productie van dierlijke mest iets toe. Door een voorraadafname van dierlijke mest in 2009 was het gebruik van dierlijke mest in 2009 hoger dan gemiddeld in de drie voorgaande jaren en was het gebruik van dierlijke mest in 2009 ook hoger dan de gebruiksnorm dierlijke mest.

Omdat het gebruik van stikstofkunstmest in 2009 niet verschilde met dat in de voorgaande jaren was ook het totale gebruik van werkzame stikstof in 2009 hoger. Het totale gebruik van werkzame stikstof bleef in 2009 nog wel onder de weer iets aangescherpte stikstofgebruiksnormen.
Hoewel ook het gebruik van fosfaat via bemesting in 2009 hoger was dan in de jaren 2006-2008 bleef het fosfaatoverschot ongeveer gelijk. Wel was het gebruik van fosfaat via bemesting in 2009 ook hoger dan de fosfaatgebruiksnormen in 2009.
De berekende snijmaïsopbrengst in kg droge stof per ha was in 2009 hoger dan gemiddeld in de jaren 2006-2008. Voor de opbrengst in kg stikstof en fosfaat per hectare was dat niet het geval. De geschatte graslandopbrengsten weken in 2009 niet af van de gemiddelden over de drie voorgaande jaren.

Concluderend kan worden gezegd dat een hoger gebruik van dierlijke mest in 2009 heeft geleid tot een voorraadafname van dierlijke mest. Het gemiddelde op de bedrijven overschrijdt de gebruiksnorm dierlijke mest en de fosfaatgebruiksnormen. De opbrengsten aan droge stof werden hierdoor weinig of niet beïnvloed. Het overschot voor stikstof op de bodembalans steeg wel iets in 2009, dat van fosfaat niet.

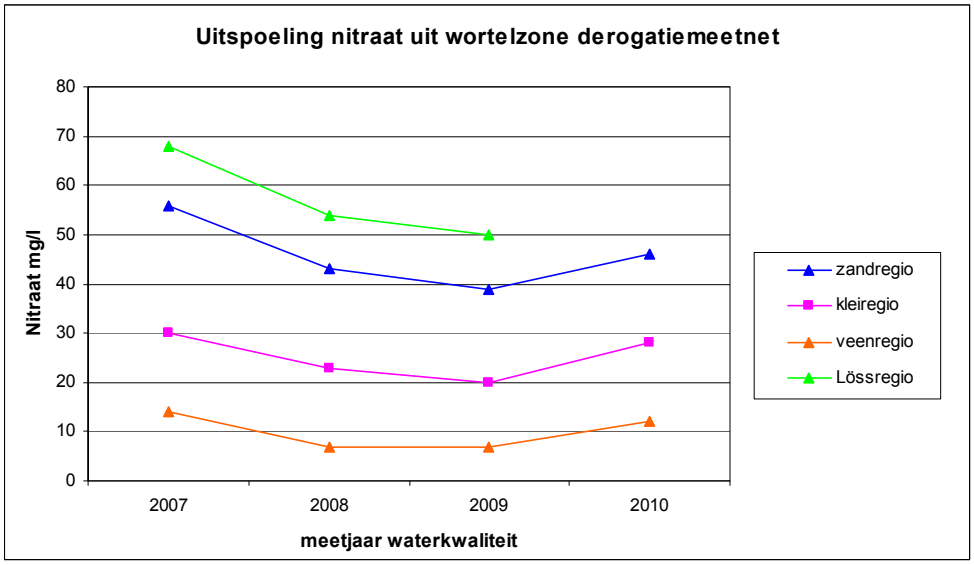
4.3 Ontwikkelingen in de waterkwaliteit

In deze paragraaf wordt een vergelijking gemaakt tussen de waterkwaliteit behorend bij de derogatiejaren 2006-2009. De waterkwaliteit wordt grofweg bepaald in het jaar volgend op gebruik van derogatie in de landbouwpraktijk, in dit geval de periode 2007-2010. De vergelijking tussen de waterkwaliteit in 2006 (nog geen betrekking op derogatiejaar) en 2007 (behorend bij 2006, het eerste jaar van derogatie) is beschreven in het vierde voortgangsrapport (Zwart et al., 2010).

4.3.1 Ontwikkeling gemiddelde concentraties 2007 tot en met 2010

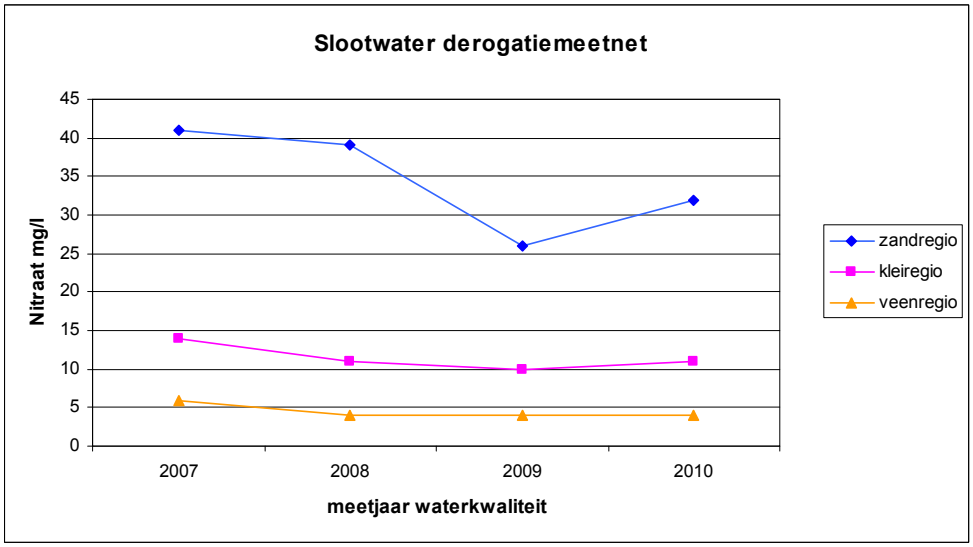
Voor deze rapportage zijn voor het eerst resultaten beschikbaar uit meerdere opvolgende bemonsteringsjaren, waarbij moet worden opgemerkt dat voor 2010 nog slechts voorlopige resultaten bekend zijn. Voor de lössregio zijn nog geen gegevens voor 2010 beschikbaar. Uit deze (beperkte reeks) resultaten kunnen enkele voorzichtige conclusies worden getrokken. De onderstaande grafieken geven een visueel beeld van het concentratieverloop. Of dalingen en stijgingen ook daadwerkelijk relevante afwijkingen zijn en of er een relatie met weerseffecten is, komt in Tabel 50 en 51 aan de orde.

De nitraatconcentraties in het water, uitspoelend uit de wortelzone, op de derogatiebedrijven, zijn in 2008 en 2009 lager dan in 2007 en vertonen in 2010 een stijging (zie Figuur 48). Dit wordt deels of geheel veroorzaakt door een lager neerslagoverschot in 2007 en in 2010. In de laatste twee meetjaren in de zand-, klei- en veenregio zijn de gemiddelde concentraties lager dan 50 mg/l. Het laatste meetjaar in de lössregio is de gemiddelde concentratie tevens onder de 50 mg/l.



48 Nitraatconcentratie in water uitspoelend uit de wortelzone op derogatiebedrijven in de vier regio's in de periode 2007-2010.

De nitraatconcentraties in het slootwater van derogatiebedrijven in de veen- en de kleiregio laten hetzelfde beeld zien als de uitspoeling uit de wortelzone (zie Figuur 49). De resultaten uit de zandregio laten in 2009 een scherpe daling zien gevolgd door een stijging in 2010. Uit de grafiek blijkt ook, dat in alle regio's en jaren de gemiddelde nitraatconcentratie onder de 50 mg/l ligt.



49 Nitraatconcentratie in slootwater op derogatiebedrijven in de drie regio's in de periode 2007-2010

Alleen de fosforconcentraties in slootwater in de klei- en veenregio vertonen een relevante afwijking (Tabel 50). Deze concentraties zijn in 2010 afgenomen. Opgemerkt moet worden dat deze afname in de voorgaande jaren niet zichtbaar is. Tevens vertonen nitraat- en stikstofconcentraties in de lössregio een relevante daling. Deze daling is ook in de voortgangsrapportage (Zwart et al.,

2010) gemeld en beschreven. Voor deze regio zijn nog geen vier meetjaren beschikbaar.

50 Gemiddelde nutriëntenconcentraties (mg/l) in het water uitspoelende uit de wortelzone (uitspoeling) en het slootwater in 2007 tot en met 2010 en de toe- of afname in 2010 ten opzichte van eerdere jaren.

	2007	2008	2009	gemiddeld 2007-2009	2010	F	R
Klei uitspoeling							
Nitraat	27	21	20	23	28	1,2	≈
Fosfor	0,27	0,25	0,28	0,27	0,21	-9,4	**--**
Stikstof (N)	9,8	6,8	6,5	7,7	8,3	0,29	≈
Klei slootwater							
Nitraat	13	10	10	11	11	-0,09	≈
Fosfor	0,31	0,31	0,32	0,31	0,23	-34	**---**
Stikstof (N)	4,6	4,4	4,3	4,4	4,4	0,01	≈
Zand uitspoeling							
Nitraat	56	43	39	46	46	0,03	≈
Fosfor	0,12	0,18	0,15	0,15	0,15	-0,17	≈
Stikstof (N)	15,7	13,2	11,6	13,5	13,2	-0,14	≈
Zand slootwater							
Nitraat	41	39	26	35	32	-0,51	≈
Fosfor	0,16	0,14	0,12	0,14	0,14	0,01	≈
Stikstof (N)	11,0	10,7	7,8	9,8	9,5	-0,27	≈
Veen uitspoeling							
Nitraat	14	7	7	9,4	12	0,61	≈
Fosfor	0,52	0,42	0,37	0,41	0,43	-0,05	≈
Stikstof (N)	10,9	8,6	7,7	9,1	9,7	0,32	≈
Veen sloot							
Nitraat	6	4	4	4,7	4	-0,19	≈
Fosfor	0,23	0,17	0,23	0,21	0,15	-3,1	**-**
Stikstof (N)	3,5	4,0	4,2	3,9	4,0	0,30	≈
Löss uitspoeling							
Nitraat	63	52	50	55	*	*	**-**[#]
Fosfor	0,04	0,04	0,05	0,04	*	*	≈
Stikstof (N)	15,5	12,9	11,7	13,4	*	*	**-**[#]

F (verschil-factor) = aantal malen dat 2009 meer verschilt van het gemiddelde dan gemiddeld gezien over de voorgaande drie jaar.

R (relevantie): ≈ geen relevante afwijking, +/- > 2, ++/-- > 5, +++/--- > 20

[*]Voor de lössregio zijn de gegevens 2010 nog niet beschikbaar, bemonsterd van oktober 2010 tot maart 2011.

Op basis van de drie beschikbare jaren is voor nitraat en stikstof een daling waar te nemen.

4.3.2 *Invloed weersomstandigheden*

De gemeten nitraatconcentratie in de zandregio daalt relevant in de periode 2007-2009 maar neemt weer toe in 2010. De nitraatconcentratie in het uitspoelende water wordt behalve door de landbouwpraktijk ook beïnvloed door omgevingsfactoren, zoals de grondwaterstand en het neerslagoverschot (zie voorgaande rapportages; Zwart et al., 2009 en 2010). In Tabel 51 is de relatieve indamping als maat voor het effect van veranderingen in het neerslagoverschot gebruikt. Naarmate de waarden voor de indamping en grondwaterstand hoger zijn, zal ook de nitraatconcentratie hoger zijn indien de overige factoren niet veranderen. In onderstaande tabel staan de gecorrigeerde nitraatconcentraties. In Bijlage 5 is een toelichting op de gebruikte methodiek gegeven.

Volgens de gecorrigeerde nitraatconcentraties in de zandregio heeft tussen 2007 en 2008 geen relevante verandering plaatsgevonden. Ten opzichte van 2007/2008 is in 2009 en 2010 de gecorrigeerde nitraatconcentratie relevant gedaald.

51 Gemiddelden nitraatconcentratie (mg/l), gemeten en gecorrigeerd, in het uitspoelende water in de zandregio. Tevens is weergegeven het relatieve neerslagoverschot en de grondwaterstand.

Jaar	aantal	nitraat	indamping	gws[1]	nitraatconcentratie
	bedrijven	concentratie	(relatief)		gecorrigeerd
2007	141	56	1,3	136	53
2008	157	43	0,93	145	54
2009	159	39	1,0	158	44
2010	156	46	1,4	145	36

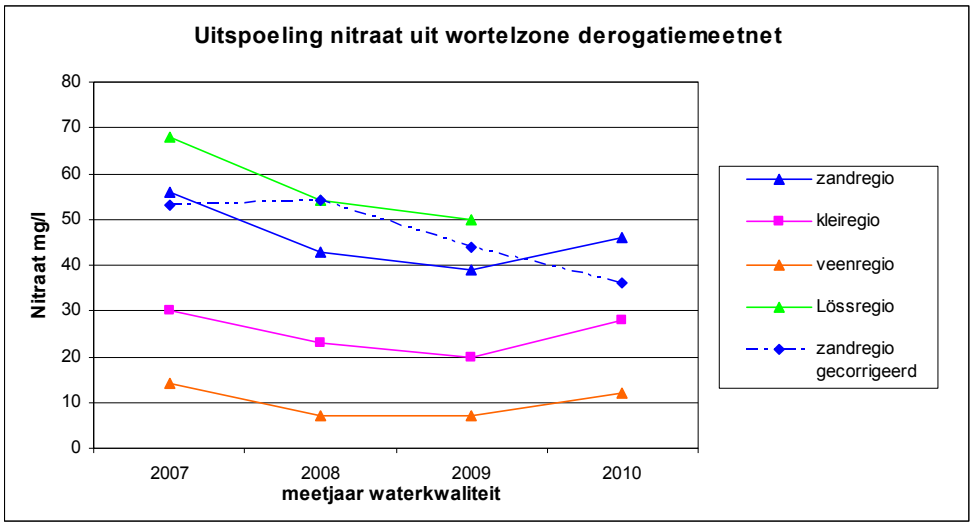
1 Gemiddelde grondwaterstand in centimeters.

De bedrijven in bovenstaande tabel zijn geselecteerd met als eis dat in het voorafgaande jaar een derogatie is gebruikt. Daardoor kunnen de gegeven aantallen bedrijven afwijken van andere tabellen in deze en voorgaande rapportages.

Voor uitspoeling in de kleiregio is geen duidelijke relatie gevonden met het neerslagoverschot en grondwaterstand, zodat geen gecorrigeerde concentraties gegeven kunnen worden. In de veerregio zijn de nitraatconcentraties te laag en in de lössregio is de steekproef te klein om een degelijke correctie te kunnen uitvoeren.

4.3.3 *Resumerend waterkwaliteit*

De nitraatconcentratie daalt in de periode 2007-2010, echter niet relevant met uitzondering van de lössregio. Uit bovenstaande resultaten blijkt dat er zich een stijging van de nitraatconcentratie in de zandregio heeft voorgedaan tussen 2006 en 2007 (Zwart et al., 2009) en tussen 2009 en 2010. Deze stijgingen zijn niet terug te zien in de gecorrigeerde resultaten. Deze stijgingen zijn naar alle waarschijnlijkheid veroorzaakt door klimatologische verschillen tussen de jaren (droge versus natte jaren).



52 Weergave van de nitraatconcentraties uitspoelend uit de wortelzone per grondsoortregio in de opeenvolgende meetjaren.

De conclusie is dat de meeste concentraties niet relevant zijn veranderd (zie Tabel 50 en 51) . Daar waar een verandering is waargenomen, hangt deze waarschijnlijk samen met:

- verschil in neerslagoverschot (nitraat en totaal-N in de zandregio);
- verschil in hydrologische omstandigheden (voeding slootwater in de veenregio).

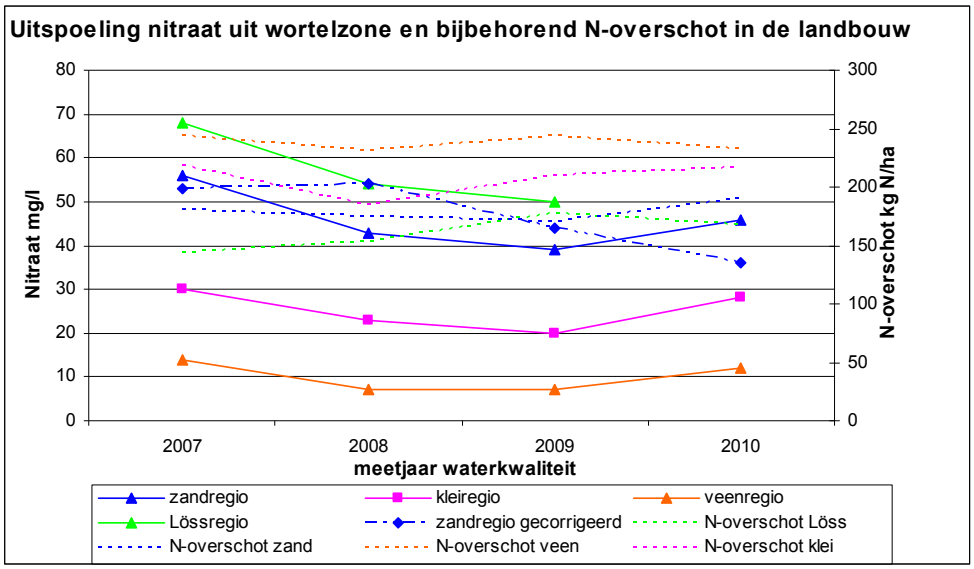
Na correctie voor neerslageffect, blijkt dat de concentraties in de zandregio in 2010 verder gedaald zijn ten opzichte van 2008 en 2009. Hierbij wordt opgemerkt, dat de resultaten voor 2010 nog voorlopige resultaten zijn en dat de daling alleen te zien is na correctie. In de voortgangsrapportage 2012 zullen de definitieve concentraties worden weergegeven en kan worden bekeken of deze dalende 'trend' zich in de waterkwaliteit van 2011 heeft doorgezet.

4.4 Effect landbouwpraktijk op de waterkwaliteit

In deze paragraaf wordt een kwalitatieve beschouwing gegeven van de trend in de waterkwaliteit op de derogatiebedrijven in relatie tot de ontwikkelingen in de landbouwpraktijk. Daarbij in acht nemend dat met een meetreeks van vier jaar geen degelijke onderbouwing van ontwikkelingen is te geven. Onderstaande is indicatief en dient in de volgende jaren te worden getoetst en eventueel bijgesteld.

Stikstof

De waterkwaliteit zoals die is gemeten in 2007, is beïnvloed door de landbouwpraktijk in 2006 en eerdere jaren, de waterkwaliteit in 2008 door landbouwpraktijk in 2007, enzovoort. In Figuur 53 zijn de trendlijnen voor zowel nitraatconcentratie in het uitspoelende water weergegeven als het N-overschot uit de landbouwpraktijk.



53 Weergave van de nitraatconcentraties uitspoelend uit de wortelzone per grondsoortregio in de opeenvolgende meetjaren met daaraan toegevoegd het N-overschot uit de landbouwpraktijk.

De nitraatconcentratie geeft na correctie voor weersinvloeden geen relevante verandering te zien in de zandregio tussen 2007 en 2008. Dit komt overeen met het gelijkblijvende stikstofgebruik in de landbouw. De daling van de nitraatconcentratie tussen 2008 en 2009 kan niet goed worden verklaard, aangezien de daling in het stikstofoverschot klein is en niet relevant (daling van N-overschot in periode 2006-2008 van 180 naar 170 kg N/ha).
Doordat 2010 een erg droog jaar is vertoond de gecorrigeerde nitraatconcentratie in het grondwater een lichte daling in de zandregio terwijl de gemeten concentraties een stijging vertonen tussen 2009 en 2010. De daling in de gecorrigeerde concentraties is niet te verklaren met de lichte stijging die het stikstofoverschot in de zandregio vertoont.
In de landbouwpraktijk is weinig veranderd in zowel het gebruik als de afvoer van stikstof met het gewas. Het stikstofbodemoverschot vertoont geen duidelijke constante ontwikkeling in de tijd en er bestaan geen relevante afwijkingen tussen de verschillende jaren.

Fosfaat
Het fosfaatoverschot op de bodembalans daalde in de meetperiode tot 2009, in 2009 echter niet meer. Het effect van deze daling zien we niet terug in de waterkwaliteit. Daar is sprake van zowel kleine dalingen als stijgingen. De oorzaak is mogelijk de sterke binding van fosfaat aan de bodem. De fosforconcentratie in het uitspoelende water en het slootwater wordt vooral bepaald door hydrologische omstandigheden. De daling in 2010 kan voor het eerst als relevant worden aangemerkt. Deze kan niet worden verklaard door het fosfaatgebruik in de landbouw dat in 2009 een stijging vertoonde, het fosfaatoverschot bleef echter ongeveer gelijk.

Literatuur

- Aarts, H.F.M., C. Daatselaar, G.J. Holshof (2005) Nutriëntengebruik en opbrengsten van productiegrasland in Nederland (in Dutch), Report 102. Plant Research International, Wageningen.
- Aarts, H.F.M., C.H.G. Daatselaar en G. Holshof (2008) Bemesting, meststofbenutting en opbrengst van productiegrasland en snijmaïs op melkveebedrijven, Rapport 208. Plant Research International, Wageningen.
- Beek, C.L. van, G.A.P.H. van den Eertwegh, F.H. van Schaik, G.L. Velthof, O. Oenema (2004) The contribution of agriculture to N and P loading of surface water in grassland on peat soil. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 70: 85-95.
- Beukeboom, J.A. (1996) Forfaitaire gehalten voor de mineralenboekhouding. Informatie- en Kennis Centrum Landbouw, Ede.
- BLGG, Landelijk gemiddelde samenstelling van graskuil- en snijmais in 2009, direct verkregen informatie in vorm van spreadsheets van BLGG, april 2011.
- Boumans, L.J.M., G. van Drecht, B. Fraters, T. de Haan, D.W. de Hoop (1997) Effect van neerslag op nitraat in het bovenste grondwater onder landbouwbedrijven in de zandgebieden; gevolgen voor de inrichting van het Monitoringnetwerk effecten mestbeleid op Landbouwbedrijven (MOL), RIVM-rapport 714831002. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Boumans, L.J.M., B. Fraters, G. van Drecht, (2001) Nitrate in the upper groundwater of 'De Marke' and other farms. Netherlands Journal of Agricultural Science, 49, (2-3): 163-177.
- Bont, C.J.A.M. de, W.H. van Everdingen en B. Koole (2003) Standard Gross Margins in the Netherlands, LEI-rapport 1.03.04. Landbouw Economisch Instituut, Den Haag.
- Bruggen, C. van (2007) Dierlijke mest en mineralen 2002 en 2005. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen.
- CVB (2003) Tabellenboek Veevoeding. Centraal Veevoeder Bureau, Lelystad.
- Dienst Regelingen (2006) www.hetlnvloket.nl, zoekterm 'brochure mestbeleid 2006'. Assen, Dienst Regelingen van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, d.d. 14 maart 2007.
- Dijk, W. van (2003) Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen, PPO verslag 307. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Lelystad.
- Dijk, W. van, J.G. Conijn, J.F.M. Huijsmans, J.C. van Middelkoop, K.B. Zwart (2004) Onderbouwing N-werkingscoëfficiënt organische mest, PPO rapport 337. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Lelystad.
- Eertwegh, G.A.P.H. van den (2002) Water and nutrient budgets at field and regional scale. Travel times of drainage water and nutrient loads to surface water. PhD thesis Wageningen University.
- Eertwegh, G.A.P.H. van den en C.L. van Beek (2004) Veen, Water en Vee; Water en nutriëntenhuishouding in een veenweidepolder. Eindrapport Veenweideproject fase 1 (Vlietpolder). Hoogheemraadschap Rijnland, Leiden.
- EU (2005) Beschikking van de Commissie van 8 december 2005 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen. Publicatieblad van de Europese Unie, L324: 89-93 (10.12.2005).

- EU (2006) Monitoring Guidance for Groundwater. Final draft. Drafting group GW1 Groundwater Monitoring, Common Implementation Strategy of the WFD.
- EU (2010) Besluit van de Commissie van 5 februari 2010 tot wijziging van Beschikking 2005/880/EG tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (2010/65/EU), Publicatieblad van de Europese Unie, L 35/18 (6.2.2010).
- Fraters, B., H.A. Vissenberg, L.J.M. Boumans, T. de Haan, D.W. de Hoop (1997) Resultaten Meetprogramma Kwaliteit Bovenste Grondwater Landbouwbedrijven in het zandgebied (MKBGL-zand) 1992-1995, RIVM-rappport 714801014. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Fraters, B., L.J.M. Boumans, G. van Drecht, T. de Haan, W.D. de Hoop, (1998) Nitrogen monitoring in groundwater in the sandy regions of the Netherlands. Environmental pollution, 102: 479-485.
- Fraters, B., L.J.M. Boumans, T.C. van Leeuwen, D.W. de Hoop (2002). Monitoring nitrogen and phosphorus in shallow groundwater and ditch water on farms in the peat regions of the Netherlands. In: Proceedings of the 6th International Conference on Diffuse Pollution. Amsterdam, the Netherlands, 30 September – 4 October 2002: 575-576.
- Fraters, B., P.H. Hotsma, V.T. Langenberg, T.C. van Leeuwen, A.P.A. Mol, C.S.M. Olsthoorn, C.G.J. Schotten, W.J. Willems (2004) Agricultural practice and water quality in the Netherlands in the 1992-2002 period. Background information for the third EU Nitrates Directive Member States report, RIVM-rapport 500003002. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Fraters, B. en L.J.M. Boumans (2005) De opzet van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid voor 2004 en daarna - Uitbreiding van LMM voor onderbouwing van Nederlands beleid en door Europese monitorverplichtingen, RIVM-rapport 680100001. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Fraters, B., T.C. van Leeuwen, J. Reijs, L.J.M. Boumans (2007) Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Beschrijving van de meetnetopzet voor de periode 2006-2009 en de inhoud van de rapportages van 2008, RIVM-rapport 680717001. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Fraters, B., T.C. van Leeuwen, J. Reijs, L.J.M. Boumans (2008) Landelijk meetnet Effecten Mestbeleid. Resultaten van de monitoring van de waterkwaliteit en bemesting in het meetjaar 2006 in het derogatiemeetnet, RIVM-rapport 680717004. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- LNV, 2009. www.minlnv.nl 'Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee, versie voor 2009', Den Haag, 19 januari 2008.
- Meinardi C.R., G.A.P.H. van den Eertwegh (1995) Onderzoek aan drainwater in de kleigebieden van Nederland. Deel 1: Resultaten van het veldonderzoek, RIVM-rapport 714901007. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Meinardi C.R., G.A.P.H. van den Eertwegh (1997) Onderzoek aan drainwater in de kleigebieden van Nederland. Deel 2: Interpretatie van de gegevens RIVM-rapport 714801013. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

- MNP/CBS/WUR (2007) Milieu en Natuurcompendium 2007. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven. http://www.milieuennatuurcompendium.nl/tabellen/nl018908b.html.
- OECD: 1989, Compendium of environmental exposure assessment methods for chemicals. OECD.
- Oenema, O., G.L.Velthof, N. Verdoes, P.W.G. Groot Koerkamp, G.J. Monteny, A. Bannink, H.G. van der Meer, K.W. van der Hoek (2000) Forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen, Alterra rapport 107. Wageningen.
- Poppe, K.J. (2004) Het Bedrijven-Informatienet van A tot Z, LEI-rapport 1.03.06. WUR, Landbouw Economisch Instituut, Den Haag.
- Rozemeijer, J.C., L.J.M. Boumans, B. Fraters (2006) Drainwaterkwaliteit in de kleigebieden in de periode 1996-2001, RIVM-rapport 680100004. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Schröder, J.J., H.F.M. Aarts, M.J.C. de Bode, W. van Dijk, J.C. van Middelkoop, M.H.A. de Haan, R.L.M. Schils, G.L. Velthof, W.J. Willems (2004) Gebruiksnormen bij verschillende landbouwkundige en milieukundige uitgangspunten, Rapport 79. Plant Research International B.V., Wageningen.
- 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 en W.J. Willems (2005) Limits to the use of manure and mineral fertilizer in grass and silage maize production, with special reference to the EU Nitrates Directive, Report 93. Plant Research International, Wageningen.
- Schröder, J.J. (2006) Berekeningswijze N-bodemoverschot t.b.v. ABC en BIN2, respectievelijk WOD2. Werkgroep Onderbouwing Gebruiksnormen (WOG), notitie 23 maart 2006.
- Schröder, J.J, H.F.M. Aarts, J.C. van Middelkoop, R.L.M. Schils, G.L. Velthof, B. Fraters, 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.
- Verhagen, F.Th., A. Krikken, H.P. Broers, (2006) Draaiboek monitoring grondwater voor de Kaderrichtlijn Water, rapport 9S1139/R00001/900642/DenB. Royal Haskoning, ’s-Hertogenbosch.
- Vries, F. de, J. Denneboom, (1992) De bodemkaart van Nederland digitaal, SC-DLO, Technisch Document I. Alterra (voorheen Staring Centrum), Wageningen.
- VROM en LNV (2009) Resultaten van controles op en kengetallen van landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie alsmede kengetallen van de Nederlandse veehouderij. Beschrijving van de eerste resultaten. Ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu en van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag.
- Wattel-Koekkoek, E.J.W., J. Reijs, T.C. van Leeuwen, G.J. Doornewaard, B. Fraters, H. Swen en L.J.M. Boumans (2008). Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid. LMM jaarrapportage 2003, RIVM-rapport 680717003. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Zwart, M.H., G.J. Doornewaard, L.J.M. Boumans, T.C. Van Leeuwen, B. Fraters, J. Reijs, (2009) Landelijk meetnet Effecten Mestbeleid. Resultaten van de monitoring van de waterkwaliteit en bemesting in het meetjaar 2007 in het derogatiemeetnet, RIVM-rapport 680717008. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Zwart, M.H., C.H.G. Daatselaar, L.J.M. Boumans, G.J. Doornewaard (2010) Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2008 in het derogatiemeetnet, RIVM-rapport 680717014/2010. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

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

Bijlage 1 De derogatiebeschikking, relevante artikelen

Deze bijlage bevat de letterlijke teksten van de artikelen uit de derogatiebeschikking van de Europese Commissie (EU, 2005), die betrekking hebben op het monitoren en de rapportage. Voorliggend rapport gaat over de jaren die onder deze beschikking zijn uitgevoerd. De Commissie heeft op 5 februari 2010 de derogatie verlengd tot en met 31 december 2013.

Artikel 8 Monitoring

1. De bevoegde instantie maakt kaarten van de percentages onder een individuele derogatie vallende graslandbedrijven, dieren en landbouwgrond in elke gemeente en werkt deze jaarlijks bij. Deze kaarten worden jaarlijks bij de Commissie ingediend, voor het eerst in het tweede kwartaal van 2006.
2. Er wordt een monitoringnetwerk voor de bemonstering van bodemwater, waterlopen en ondiepe grondwaterlagen tot stand gebracht en in stand gehouden als plaatsen waar monitoring van de derogatie plaatsvindt. Het monitoringnetwerk, dat ten minste 300 bedrijven omvat waaraan een individuele derogatie is toegestaan, is representatief voor alle bodemtypen (klei-, veen-, zand-, en zandige lössgronden), bemestingspraktijken en bouwplannen. De samenstelling van het monitoringnetwerk blijft gedurende de toepassingstermijn van deze beschikking ongewijzigd.
3. De onderzoeken en de voortdurende nutriëntenanalysen leveren gegevens op omtrent bodemgebruik, bouwplannen en landbouwpraktijken op de bedrijven waaraan een individuele derogatie is toegestaan. Deze gegevens kunnen worden gebruikt voor modelmatige berekeningen van de omvang van de nitraatuitspoeling en de fosforverliezen op percelen waarop per hectare tot 250 kg stikstof uit mest van graasdieren wordt op- of ingebracht.
4. Ondiepe grondwaterlagen, bodemwater, drainagewater en waterlopen op bedrijven die van het monitoringnetwerk deel uitmaken, leveren gegevens over de nitraat- en fosforconcentratie in het water dat de wortelzone verlaat en in het grond- en oppervlaktewatersysteem terechtkomt.
5. In stroomgebieden met landbouw op zandgrond wordt de monitoring van de waterkwaliteit verscherpt.

Artikel 9 Controles

1. De bevoegde nationale instantie voert administratieve controles uit op alle bedrijven waaraan een individuele derogatie is toegestaan, teneinde na te gaan of zij zich houden aan de maximumhoeveelheid van 250 kg stikstof per hectare per jaar uit mest van graasdieren, aan de gebruiksnormen voor de totale hoeveelheid stikstof en fosfaat en aan de voorwaarden ten aanzien van het bodemgebruik.
2. Op de grondslag van een risicoanalyse, de resultaten van de controles in voorgaande jaren en de resultaten van de algemene aselecte controles van de wetgeving ter uitvoering van Richtlijn 91/676/EEG, wordt een inspectieprogramma opgesteld. Voor tenminste 5% van de bedrijven waaraan een individuele derogatie is toegestaan, worden specifieke inspecties verricht met betrekking tot het bodemgebruik, de omvang van de veestapel en de mestproductie. Bij tenminste 3% van de bedrijven

wordt een inspectie ter plaatse verricht met betrekking tot de in de artikelen 5 en 6 vastgestelde voorwaarden.

Artikel 10 Verslaguitbrenging

1. De bevoegde nationale instantie deelt jaarlijks de resultaten van de monitoring aan de Commissie mee, samen met een beknopt verslag over de evaluatiepraktijk (controles per bedrijf, met inbegrip van gegevens over overtredende bedrijven op basis van administratieve controles en inspecties ter plaatse) en de ontwikkeling van de waterkwaliteit (gebaseerd op de monitoring van de uitspoeling uit de wortelzone, de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit, en modelmatige berekeningen). Het verslag wordt jaarlijks bij de Commissie ingediend in het tweede kwartaal van het jaar dat volgt op het jaar waarop het betrekking heeft.
2. Benevens de in lid 1 bedoelde gegevens bevat het verslag het volgende:
   a. bemestingsgegevens voor alle bedrijven waaraan een individuele derogatie is toegestaan;
   b. trends in de omvang van de veestapel voor elke categorie vee in Nederland en in de derogatiebedrijven;
   c. trends in de nationale productie van dierlijke mest voor wat stikstof en fosfaat betreft;
   d. een samenvatting van de resultaten van de controles in verband met de excretiecoëfficiënt voor varkens- en pluimveemest op landelijk niveau.
3. De Commissie zal bij een eventueel nieuw verzoek om een derogatie van de Nederlandse autoriteiten met de aldus verkregen resultaten rekening houden.
4. Teneinde inzicht te krijgen in het beheer op graslandbedrijven waaraan een derogatie is toegestaan en in het bereikte niveau van optimalisering daarvan, stelt de bevoegde instantie elk jaar voor de verschillende bodemtypen en gewassen een verslag over de bemesting en de opbrengst op, dat bij de Commissie wordt ingediend.

Bijlage 2 Selectie en werving van deelnemers aan het derogatiemeetnet

Inleiding
In deze bijlage wordt de selectie en werving van de 300 melkvee- en overige graslandbedrijven in het derogatiemeetnet nader toegelicht. Zoals in de hoofdtekst al is aangegeven, is het derogatiemeetnet onderdeel geworden van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM). De selectie en werving van bedrijven voor het derogatiemeetnet is vergelijkbaar met die van deelnemers aan andere onderdelen van het LMM. Op basis van de, destijds, meest recente Landbouwtellingsgegevens (2005) is voor elk van de vier regio's een steekproefpopulatie afgebakend. De steekproefpopulaties zijn vervolgens opgedeeld in groepen bedrijven (de strata) van eenzelfde grondwaterlichaam, bedrijfstype en bedrijfseconomische omvang. Uit deze verdeling is het aantal gewenste steekproefbedrijven per stratum afgeleid waarbij behalve naar het aandeel in de totale oppervlakte cultuurgrond (hoe groter het areaal cultuurgrond in een bepaald stratum, des te meer steekproefbedrijven gewenst), ook is gekeken naar een minimale vertegenwoordiging per grondwaterlichaam.

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

Ook voor de vervanging van afvallers tussen 2006 en 2009 geldt dat nieuwe deelnemers bij voorkeur zijn geselecteerd uit bedrijven die reeds deelnemen aan LMM en BIN. Het voordeel van deze werkwijze is dat ook van nieuw opgenomen bedrijven in het derogatiemeetnet waterkwaliteitsbemonsteringen van eerdere jaren beschikbaar zijn.

Afbakening van de steekproefpopulaties
Vergelijkbaar aan LMM is er een beperkt aantal bedrijven uit het Landbouwtellingsbestand, dat zich wel had aangemeld voor derogatie, buiten de steekproef gehouden. Allereerst worden zeer kleine (met een bedrijfseconomische omvang kleiner dan 16 NGE (Nederlandse Grootte-Eenheid), of juist extreem grote bedrijven (met een omvang groter dan 800 NGE) voor deelname aan het derogatiemeetnet uitgesloten. Hetzelfde geldt voor bedrijven met een biologische productiewijze. Deze bedrijven mogen per definitie (ongeacht het percentage grasland of mestsoort) niet meer dan 170 kg N per ha uit dierlijke mest gebruiken. Verder wordt, om een zekere mate van oppervlakterepresentativiteit te waarborgen, een minimum bedrijfsgrootte van tien hectare cultuurgrond aangehouden. Tenslotte bevat het LMM van de bedrijfstypen zonder vee alleen de akkerbouwbedrijven. Tuinbouwbedrijven, bedrijven met blijvende teelten en bedrijven met gewassencombinaties zitten dus niet in het LMM.

Ter illustratie van de gevolgen van bovengenoemde selectiecriteria wordt verwezen naar Tabellen B2.1 en B2.2. Daarin worden de bedrijven (Tabel B2.1) en de arealen (Tabel B2.2) in de steekproefpopulatie afgeleid op basis van de landbouwtelling 2009 en een bestand van Dienst Regelingen met ruim 23.500 BRS -nummers van bedrijven die zich voor het jaar 2009 voor derogatie hebben aangemeld. Omdat 982 BRS-nummers (Bedrijfsrelatienummer waaronder bedrijven staan geregistreerd bij Dienst Regelingen) niet in de landbouwtelling 2009 bleken voor te komen, is ervoor gekozen om in de tabellen geen absolute aantallen bedrijven en hectares op te nemen. In plaats daarvan worden de aantallen uitgesloten bedrijven en hectares cultuurgrond uitgedrukt als percentage van de ruim 22.500 bedrijven waarvoor wel gegevens in de landbouwtelling 2009 beschikbaar bleken.

Tabel B2.1 Procentuele afleiding van het aantal bedrijven dat in de steekproefpopulatie van het derogatiemeetnet in 2009 is vertegenwoordigd.

	Verdeling aantal bedrijven		
	Melkvee-bedrijven	Overige graslandbedrijven	Totaal
Alle bedrijven aangemeld voor derogatie in 2009	72.9%	27.1%	100.0%
Bedrijven <16 NGE	0.2%	10.8%	11.0%
Bedrijven > 800 NGE	0.0%		0.0%
Biologische bedrijven	0.5%	0.2%	0.6%
Bedrijven < 10 hectare	0.6%	1.1%	1.7%
Bedrijven buiten LMM-typen		0.2%	0.2%
Steekproefpopulatie	71.7%	14.8%	86.6%

Bron: CBS-Landbouwtelling 2009, bewerking LEI

Tabel B2.2 Procentuele afleiding van het areaal cultuurgrond dat in de steekproefpopulatie van het derogatiemeetnet in 2009 is vertegenwoordigd.

	Verdeling areaal cultuurgrond		
	Melkvee-bedrijven	Overige graslandbedrijven	Totaal
Alle bedrijven aangemeld voor derogatie in 2009	86.3%	13.7%	100.0%
Bedrijven <16 NGE	0.0%	2.0%	2.0%
Bedrijven > 800 NGE	0.1%		0.1%
Biologische bedrijven	0.7%	0.1%	0.8%
Bedrijven < 10 hectare	0.1%	0.2%	0.3%
Bedrijven buiten LMM-typen		0.1%	0.1%
Steekproefpopulatie	85.4%	11.2%	96.7%

Bron: CBS-Landbouwtelling 2009, bewerking LEI

De Tabellen B2.1 en B2.2 laten zien dat ruim 70% van de voor 2009 aangemelde derogatiebedrijven en 85% van het bijbehorende areaal

cultuurgrond betrekking heeft op gespecialiseerde melkveebedrijven. Vrijwel alle melkveebedrijven vallen ook binnen de selectiecriteria waarop de steekproefpopulatie voor het derogatiemeetnet is afgebakend. Uitgesloten bedrijven zijn vooral overige graslandbedrijven met een geringe omvang aan NGE en cultuurgrond. Als gevolg van de selectiecriteria valt ruim 13%van de voor derogatie aangemelde bedrijven, maar slechts 3,3% van het areaal waarop derogatie is aangevraagd, buiten de steekproefopzet.

Toelichting per stratificatievariabele
De derogatiebeschikking vereist een monitoringnetwerk dat behalve voor alle bodemtypen, ook representatief is voor bemestingspraktijk en bouwplan (artikel 8 van de derogatiebeschikking). Om die reden is ervoor gekozen om behalve naar regio verder te stratificeren naar bedrijfstype, –omvang (grootteklasse) en grondwaterlichaam. Deze variabelen worden in deze paragraaf toegelicht.

Indeling naar bedrijfstype
Voor het indelen van bedrijven naar bedrijfstype is gebruikgemaakt van de typering op basis van de NEG-typering (Poppe 2004). De NEG-typering is een door het CBS voor Nederland licht aangepaste versie van de EG-typering voor landbouwbedrijven. Deze typering heeft haar naam behouden ook sinds de EG als EU door het leven gaat. Het NEG-type van een bedrijf wordt bepaald door de mate waarin op het bedrijf specifieke gewassen en/of dieren aanwezig zijn. Alle gewasoppervlaktes en aanwezige aantallen dieren per diersoort worden daarbij omgerekend door middel van zogenoemde brutostandaardsaldi (bss). Een bedrijf wordt als 'gespecialiseerd' bedrijf getypeerd wanneer een belangrijk deel (veelal minimaal tweederde) van de totale bedrijfsomvang uit een bepaalde productierichting (bijvoorbeeld melkvee, akkerbouw of varkens) komt. In totaal worden in de NEG-typering acht hoofdbedrijfstypen onderscheiden waarvan vijf zuivere en drie gecombineerde. De vijf zuivere hoofdbedrijfstypen zijn: akkerbouw, tuinbouw, blijvende teelten (fruitteelt en boomkwekerij), graasdieren en hokdieren (intensieve veehouderij). Gecombineerde bedrijven worden opgedeeld in gewassencombinaties, veeteeltcombinaties en de gewas- en veeteeltcombinaties. Elk hoofdbedrijfstype bestaat weer uit meerdere bedrijfstypen. Zo kunnen binnen de graasdierenbedrijven weer gespecialiseerde melkveebedrijven worden onderscheiden.
De hoofdbedrijfstypen tuinbouw, blijvende teelten en gewassencombinaties worden niet in het LMM vertegenwoordigd. 0,2% van de bedrijven met derogatie (Tabel B2.1) met 0,1% van de oppervlakte cultuurgrond behoort wel tot deze hoofdbedrijfstypen. Deze bedrijven (40 in totaal met ruim 1000 ha cultuurgrond) zijn dus wel tussen 16 en 800 NGE groot, zijn niet biologisch en hebben minimaal 10 ha cultuurgrond. Bedrijven van deze hoofdbedrijfstypen kunnen per definitie geen melkveebedrijf zijn zodat de betreffende cellen in de Tabellen B2.1 en B2.2 leeg zijn.

Binnen de groep bedrijven die zich voor derogatie aangemeld hebben, vormen melkveehouderijbedrijven een grote homogene groep (die, zoals in Tabel B2.2 is te zien, ruim 85% van de oppervlakte cultuurgrond gebruikt). Ruim 14% van het areaal is gelegen op bedrijven van een ander bedrijfstype. Om maximaal representatief te zijn voor bouwplannen en bemestingspraktijken is ervoor gekozen ook deze bedrijven in het monitoringnetwerk op te nemen. De circa 27% niet-melkveebedijven (Tabel B2.1) kunnen van diverse typen zijn maar worden in deze publicatie omschreven als overige graslandbedrijven omdat minimaal 70% van het areaal cultuurgrond uit grasland moet bestaan: anders komt het bedrijf niet in aanmerking voor derogatie.

Indeling naar bedrijfseconomische omvang
Behalve naar bedrijfstype wordt ook gestratificeerd naar bedrijfseconomische omvang, waarbij drie grootteklassen worden onderscheiden. Op die manier wordt voorkomen dat bedrijven met een kleinere of juist grotere economische omvang sterker vertegenwoordigd zijn.

Ook bij het bepalen van de bedrijfseconomische omvang worden de brutostandaardsaldi gebruikt. Het totale brutostandaardsaldo op bedrijfsniveau wordt door middel van een deelfactor omgerekend naar NGE's (De Bont et al., 2003).

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

Binnen de zandregio zijn vijf grondwaterlichamen als subregio onderscheiden, te weten: Eems, Maas, Rijn-midden, Rijn-Noord en Rijn-Oost. De overige bedrijven (in andere grondwaterlichamen binnen de regio) zijn in de zesde subregio 'overig' ingedeeld. De lössregio omvat alleen het grondwaterlichaam 'Krijt' en is daarom niet verder ingedeeld. De veenregio is opgedeeld in vier subregio's, te weten de grondwaterlichamen Rijn-Noord, Rijn-Oost, Rijn-West en 'overig'. Binnen de kleiregio zijn uiteindelijk vijf subregio's onderscheiden. Omdat binnen het Zuidwestelijk zeekleigebied meerdere grondwaterlichamen gelegen zijn (zonder duidelijke dominantie), is dit hele kleigebied als aparte subregio aangehouden. Daarnaast zijn drie grondwaterlichamen onderscheiden: Eems, Rijn-Noord en Rijn-West (voor zover buiten het Zuidwestelijk zeekleigebied gelegen) als aparte subregio aangehouden. De vijfde subregio betreft de bedrijven in de overige, niet verder ingedeelde gemeenten.

In de Tabellen B2.3 tot en met B2.6 staan de aantallen geworven melkvee- en andere graslandbedrijven per regio en daarbinnen onderscheiden subregio vermeld die in 2009 gebruik maakten van derogatie. In Figuur B2.1 zijn de bedrijven en subregio's weergegeven.

Tabel B2.3 Aantal gerealiseerde bedrijven in de zandregio in 2009, per subregio.

Grondwaterlichaam	Totaal aantal bedrijven	Aantal melkveebedrijven	Aantal overige graslandbedrijven
EEMS zand	10	9	1
MAAS zand	29	22	7
RIJN-MIDDEN zand	14	9	5
RIJN-NOORD zand	29	26	3
RIJN-OOST zand	74	69	5
OVERIG binnen regio zand	2	2	0
TOTAAL REGIO ZAND	158	137	21

Tabel B2.4 Aantal gerealiseerde bedrijven in de kleiregio in 2009, per subregio.

Grondwaterlichaam	Totaal aantal bedrijven	Aantal melkveebedrijven	Aantal overige graslandbedrijven
EEMS klei	7	6	1
RIJN-NOORD klei	16	15	1
RIJN-WEST klei *	19	16	3
Zuidwestelijk zeekleigebied	4	4	0
OVERIG binnen regio klei	12	10	2
TOTAAL REGIO KLEI	58	51	7

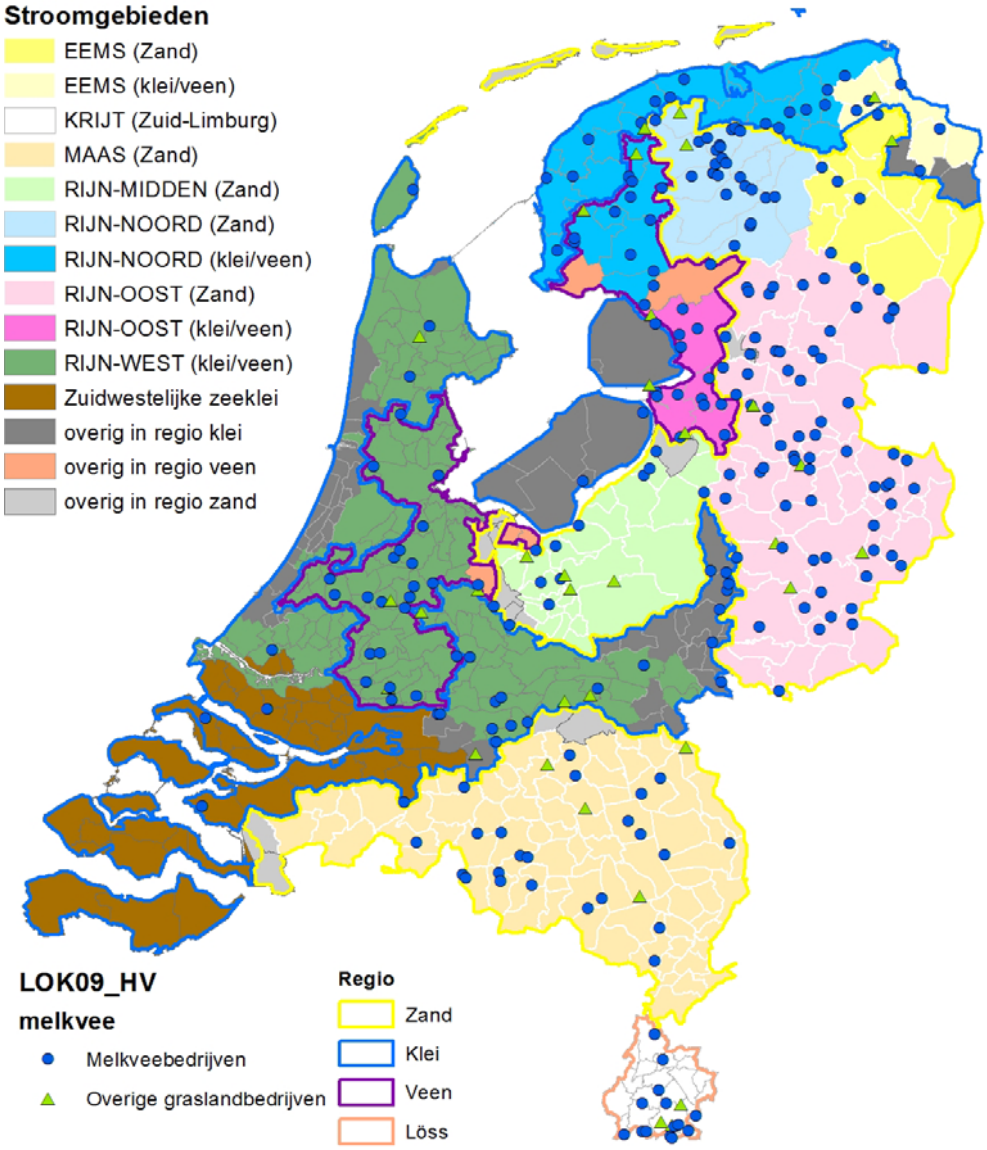
* Betreft bedrijven die buiten het Zuidwestelijk zeekleigebied zijn gelegen.

Tabel B2.5 Aantal gerealiseerde bedrijven in de veenregio in 2009, per subregio.

Grondwaterlichaam	Totaal aantal bedrijven	Aantal melkveebedrijven	Aantal overige graslandbedrijven
RIJN-NOORD veen	15	13	2
RIJN-OOST veen	15	13	2
RIJN-WEST veen	28	26	2
OVERIG binnen regio veen	1	1	0
TOTAAL REGIO VEEN	59	53	6

Tabel B2.6 Aantal gerealiseerde bedrijven in de lössregio in 2009.

Grondwaterlichaam	Totaal aantal bedrijven	Aantal melkveebedrijven	Aantal overige graslandbedrijven
TOTAAL REGIO LÖSS	18	15	3



Figuur B2.1 Ligging van melkveebedrijven (o) en overige graslandbedrijven (Δ) deelnemend aan het derogatiemeetnet per subregio in 2009.

Bijlage 3 Monitoring van landbouwkarakteristieken

In deze bijlage wordt een toelichting gegeven op de monitoring van de gegevens over de landbouwpraktijk in het LEI-Bedrijven-Informatienet en daaruit berekende mestgebruiken, gewasopbrengsten (paragraaf B3.2) en nutriëntenoverschotten (paragraaf B3.3).

B3.1 Algemeen

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

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

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

B3.2 Berekening van bemesting en gewasopbrengsten

Er dient volgens de derogatiebeschikking (EU, 2005) gerapporteerd te worden over de bemesting en de gewasopbrengst (artikel 10, lid 4). Dit artikel stelt (zie Bijlage 1): ‘Teneinde inzicht te krijgen in het beheer op graslandbedrijven waaraan een derogatie is toegestaan en in het bereikte niveau van optimalisering daarvan, stelt de bevoegde instantie elk jaar voor de verschillende bodemtypen en gewassen een verslag over de bemesting en de opbrengst op, dat bij de Europese Commissie wordt ingediend.’
Bij de presentatie over nutriëntengebruiken wordt onderscheid gemaakt naar vier regio’s (de kleiregio, de veenregio, de zandregio en de lössregio). Er wordt verslag gedaan van bemesting op bedrijfsniveau maar ook wordt het onderscheid gemaakt naar bemesting op bouwland en grasland.

- Berekening mestgebruik

Stikstof in dierlijke mest
Voor de berekening van het nutriëntengebruik via dierlijke mest wordt allereerst de productie van mest op het eigen bedrijf berekend. Voor stikstof betreft het de nettoproductie na aftrek van gasvormige stikstofverliezen uit stal en opslag. De mestproductie van graasdieren wordt berekend door het gemiddeld aantal aanwezige dieren te vermenigvuldigen met wettelijke excretieforfaits (Dienst Regelingen, 2006). Uitzondering hierop vormen bedrijven die gebruik maken van de zogenaamde Handreiking (zie kopje Bedrijfspecifiek dierlijk mestgebruik verderop in deze bijlage). Voor de mestproductie van staldieren worden de betreffende dieraantallen vermenigvuldigd met landelijke excretieforfaits zoals vastgesteld door de Werkgroep Uniformering Mestcijfers (Van Bruggen, 2007)[1] .

Tevens wordt van alle aan- en afgevoerde meststoffen en voorraden (kunstmest, dierlijke mest en overige organische meststoffen) de hoeveelheid nutriënten geregistreerd. Van aan- en afgevoerde meststoffen wordt in principe de hoeveelheid stikstof en fosfaat via bemonstering vastgelegd. Indien geen bemonstering heeft plaatsgevonden, worden forfaitaire gehalten per mestsoort gebruikt (Dienst Regelingen, 2006). Begin- en eindvoorraden worden altijd berekend via forfaits (Dienst Regelingen, 2006).

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

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

De hoeveelheid meststoffen die wordt gebruikt op bouwland wordt in het BIN direct geregistreerd.
Behalve de soort en hoeveelheid wordt ook het tijdstip van toediening vastgelegd. Het mestgebruik op grasland wordt vervolgens berekend als:

> Mestgebruik op grasland = Mestgebruik bedrijf – Mestgebruik op bouwland

Dit gebruik op grasland bestaat uit mest die is uitgereden en mest die bij beweiding direct door grazende dieren op het grasland wordt uitgescheiden (weidemest). De hoeveelheid nutriënten in weidemest wordt berekend door per diercategorie het percentage van de tijd op jaarbasis dat de dieren weiden te vermenigvuldigen met de excretieforfaits (Dienst Regelingen, 2006).

Bedrijfsspecifiek dierlijk mestgebruik
Vanaf BIN-jaar 2007 is de berekening van de mestproductie aangepast voor bedrijven die gebruik maken van de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee. Op deze bedrijven wordt de mestproductie niet forfaitair maar bedrijfsspecifiek berekend, in het geval is voldaan aan de onderstaande criteria:
- Het betreft een gespecialiseerd melkveebedrijf (volgens NEG-typering);
- De melkveestapel is minimaal 67% van de totale hoeveelheid GVE aan graasdieren;
- Er zijn geen hokdieren op het bedrijf aanwezig;

[1] Dit in tegenstelling tot de wettelijke berekening van mestproductie op staldierbedrijven waar gebruik wordt gemaakt van een stalbalansmethode waarbij de mestproductie wordt berekend als aanvoer voer en dieren minus afvoer dieren en dierlijke producten.

- Het percentage van het areaal dat bestaat uit voedergewassen bedraagt minimaal 80%;
- De bedrijfsspecifieke berekening geeft een daadwerkelijk voordeel (dus lagere excretie) in vergelijking met berekening volgens forfaits.

Voor de berekening van de bedrijfsspecifieke excretie van de melkveestapel wordt de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee vanaf 1 januari 2009 als uitgangspunt gebruikt (LNV, 2009). Deze wordt op alle onderdelen gevolgd, behalve voor de berekening van de VEM-opname gras (graskuil en vers gras) en de VEM-opname uit vers gras (weidegras en zomerstalvoedering) en de empirische relatie tussen de opname uit kuilgras en vers gras. Bij de berekening van de opname uit gras zijn er namelijk wel vervoederingsverliezen bij aangekocht voer (krachtvoer, natte bijproducten, melkproducten) meegenomen conform Aarts et al. (2008).

Stikstofgebruik
Het totale stikstofgebruik wordt uitgedrukt in kg werkzame stikstof. De hoeveelheid werkzame stikstof wordt berekend door de totale hoeveelheid stikstof in organische meststoffen te vermenigvuldigen met de werkingscoëfficiënten zoals weergegeven in Tabel B3.1.

Er is sprake van een lagere werkingscoëfficiënt (35% in plaats van 60% in 2006 en 2007, 45% in plaats van 60% vanaf 2008) voor alle op het bedrijf geproduceerde en aangewende graasdierenmest als op het bedrijf beweiding wordt toegepast. In het geval van najaarsbemesting van bouwland op klei- en veengrond wordt met een lagere werkingscoëfficiënt gerekend. In alle andere gevallen is de werkingscoëfficiënt alleen afhankelijk van het type mest.

Fosfaatgebruik
Fosfaatgebruik wordt uitgedrukt in kg fosfaat. Bij de berekening van het gebruik worden alle meststoffen meegenomen, met uitzondering van een deel van de fosfaat die via compost en schuimaarde wordt toegediend.

Tabel B3.1 Gehanteerde werkingscoëfficiënten (in %) ter bepaling van het stikstofgebruik

Type meststof	Omstandigheid	Werkingscoëfficiënt
Najaarsaanwending dierlijke mest op bouwland op klei- of veengrond	Drijfmest	30 (2006) 40 (2007) 50 (2008) Verbod (2009)
	Vaste mest	25 (2006/2007) 30 (2008/2009)
Op het eigen bedrijf geproduceerde mest van graasdieren	Bedrijf met beweiding	35 (2006/2007) 45 (2008/2009)
	Bedrijf zonder beweiding	60
Andere meststoffen en omstandigheden	Dunne fractie en gier	80
	Drijfmest	60
	Vaste mest van varkens, pluimvee en nertsen	55
	Vaste mest overige diersoorten	40
	Champost	25
	Compost	10
	Zuiveringsslib	40
	Overige organische meststoffen	50

(Dienst Regelingen, 2008)

- Berekening gras- en snijmaïsopbrengsten

Opzet rekenmodule

De opzet van de rekenmodule voor het bepalen van de gras- en snijmaïsopbrengst in BIN is grotendeels gelijk aan de procedure beschreven in Aarts et al. (2005, 2008). De rekenmodule begint met het vaststellen van de energiebehoefte van de melkveestapel op basis van de gerealiseerde melkproductie en groei. In het BIN worden alle transacties en voorraadmutaties met voedermiddelen geregistreerd. Hiermee wordt eerst in beeld gebracht welk deel van de energiebehoefte wordt gedekt door aangekocht voer. Vervolgens wordt de energieopname uit zelf geproduceerde snijmaïs en andere voedergewassen (anders dan grasland) bepaald door metingen en gehalten van de kuilvoorraden voor zover deze beschikbaar zijn. Anders wordt voor de zelf geproduceerde snijmaïs en andere voedergewassen teruggevallen op een schatting van de ondernemer en/of zijn adviseur. Tenslotte wordt ervan uit gegaan dat in de resterende energiebehoefte is voorzien door middel van zelf geproduceerd gras. Via het in BIN geregistreerde aantal beweidingsdagen wordt een verdeling verondersteld tussen energieopname uit vers gras en uit graskuil. Bovenstaande procedure brengt in beeld hoeveel VEM door de veestapel is opgenomen uit zelf geproduceerd voer. De N- en P-opname worden vervolgens berekend door deze VEM-opname te vermenigvuldigen met de N:VEM- en P:VEM-verhoudingen. Tenslotte worden de N-, P-, kVEM- en kg ds-opbrengst van snijmaïs en grasland berekend door de opnamen te vermeerderen met de hoeveelheid N, P, kVEM en kg ds die gemiddeld verloren gaan bij het vervoederen (alleen gras) en conserveren.

Selectiecriteria
De gehanteerde rekenmodule is niet voor alle bedrijven toepasbaar. Op gemengde bedrijven is het vaak lastig om de productstromen tussen verschillende productie-eenheden op een zuivere manier te scheiden. De methode wordt, overeenkomstig Aarts et al. (2008), daarom alleen toegepast op bedrijven die voldoen aan de volgende criteria:

- Het betreft een gespecialiseerd melkveebedrijf volgens NEG-typering;
- De melkveestapel is minimaal 67% van de totale hoeveelheid GVE aan graasdieren;
- Er zijn geen hokdieren op het bedrijf aanwezig;
- Het percentage van het areaal dat bestaat uit voedergewassen is minimaal 80%;
- De beheersvergoeding per ha grasland is maximaal 100 euro.

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

- Minimaal 15 ha voedergewassen;
- Minimaal 30 melkkoeien;
- Minimaal 4500 kg meetmelk per koe per jaar;
- Niet-biologische productiewijze.

Deze criteria zijn buiten beschouwing gelaten omdat ze in de studie van Aarts et al. (2008) zijn gebruikt om uitspraken te doen over de populatie 'gangbare' melkveebedrijven. In de Derogatie Monitor is de populatie reeds bepaald (vast meetnet van 300 bedrijven) en kunnen deze criteria dus achterwege blijven. Daarnaast worden met betrekking tot de uitkomsten, overeenkomstig Aarts et al. (2008), de volgende waarschijnlijkheidsgrenzen voor opbrengsten gehanteerd:

- Snijmaïsopbrengst: 5.000 – 22.000 kg ds per ha;
- Graslandopbrengst: 4.000 – 20.000 kg ds per ha.

Van opbrengsten die niet binnen deze range vallen wordt verondersteld dat ze worden veroorzaakt door fouten in de registratie. De betreffende bedrijven worden eveneens uitgesloten van rapportage.

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

1. Samenstelling van graskuil en snijmaïs
2. Toeslag voor beweiding op basis van daadwerkelijk aantal weidedagen
3. Verdeling graskuil-vers gras op basis van daadwerkelijk aantal weidedagen
4. Conserverings- en vervoederingsverliezen.

Ad 1)
In Aarts et al. (2008) is de samenstelling van gras- en snijmaïskuilen gebaseerd op provinciale gemiddelden van het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek (BLGG). In BIN is een iets andere werkwijze gehanteerd. Vanaf 2006 wordt in BIN ook de samenstelling van gras- en snijmaïskuilen per bedrijf vastgelegd. In de BIN-rekenprocedure wordt gebruik gemaakt van deze bedrijfsspecifieke samenstelling als minimaal 80% van de gewonnen kuilen volledig is bemonsterd. Indien dit niet het geval is (in een van de kuilen

ontbreekt 1 van de parameters ds, VEM, N of P) dan wordt de landelijk gemiddelde samenstelling gebruikt. Deze gemiddelde samenstelling van snijmaïs- en graskuil is weergegeven in Tabel B3.2.

Tabel B3.2: Landelijk gemiddelde samenstelling van graskuil- en snijmaïs in 2009 (blgg)

Soort kuil	***Ds (gram per kg)***	***VEM (per kg ds)***	***N (gram per kg ds)***	***P (gram per kg ds)***
Snijmaïs	353	994	12,0	1,9
Graskuil	479	920	27,7	3,9

Ad 2)
Bij het berekenen van de energiebehoefte is een zogenaamde bewegingstoeslag ingerekend. Deze bewegingstoeslag is onder andere afhankelijk van de beweiding. In Aarts et al. (2008) werd onderscheid gemaakt in drie vormen van beweiding, namelijk 0 dagen, minder dan 138 dagen en meer dan 138 dagen. In BIN is vanaf 2004 het exacte aantal weidedagen bekend en er is voor gekozen om hier ook mee te rekenen. Voor elke dag onbeperkt weiden wordt 533 VEM (16000/30) extra bewegingstoeslag per koe ingerekend en voor elke dag beperkt weiden 400 (12000/30) VEM, conform Bijlage 2 uit de toelichting Handreiking 2009 (LNV, 2009).

Ad 3)
Ook de verdeling van de energieopname uit vers gras en graskuil is, in tegenstelling tot Aarts et al. (2008) gebaseerd op het in BIN geregistreerde aantal weidedagen en/of zomerstalvoedering. Bij zomerstalvoedering varieert het percentage vers gras tussen 0 en 35%, bij onbeperkte beweiding tussen 0 en 40% en bij beperkte beweiding tussen de 0 en 20%. Ook deze berekening wordt uitgevoerd conform Bijlage 2 van (LNV, 2009).

Ad 4)
De informatie bijlage III van Aarts et al. (2008) is niet geheel volledig ten aanzien van de gehanteerde percentages voor conserveringsverliezen. Om misverstanden te voorkomen zijn in Tabel B3.3 alle percentages weergegeven die in BIN zijn gehanteerd voor de berekening van conserverings- en vervoederingsverliezen.

Tabel B3.3: Gehanteerde percentages voor conservering- en vervoederingsverliezen.

	Conserveringsverliezen				***Vervoederingsverliezen***
Categorie	**DS**	**VEM**	**N**	**P**	**DS, VEM, N en P**
Natte bijproducten	4%	6%	1.5%	0%	3%
Aanvullend verbruikt ruwvoer	6%	8%	2%	0%	5%
Krachtvoer	0%	0%	0%	0%	2%
Melkproducten	0%	0%	0%	0%	2%
Snijmaïs	4%	4%	1%	0%	5%
Kuilgras	10%	15%	3%	0%	5%
Weidegras	0%	0%	0%	0%	0%

Rekenvoorbeeld grasland en snijmaïsopbrengst
In Tabel B3.4 worden de opbrengsten van grasland en snijmaïs berekend voor een voorbeeldbedrijf. De berekening van de VEM behoefte is niet nader toegelicht. Deze wordt uitgebreid beschreven in bijlage III uit het rapport Aarts et al. (2008).

Tabel B3.4: Rekenvoorbeeld van de berekening van de opbrengsten van grasland en snijmaïs.

Rekenvoorbeeld				
Beweiding	183 dagen beperkt weiden			
Ha grasland	40			
Ha snijmais	10			
	hoeveelheid	kVEM	N	P
Totale VEM opname = 1.02 * VEM behoefte		750000		
	hoeveelheid	kVEM	N	P
Krachtvoersamenstelling	per kg	960	28.0	5.0
Verbruik krachtvoer **(aankoop-verkoop+bv-ev)**	200000	192000	5600	1000
Vervoederingsverliezen	4000	3840	112	20
Opname krachtvoer	196000	188160	5488	980
	hoeveelheid	kVEM	N	P
Samenstelling natte bijproducten	per kg ds	1020	12.0	2.0
Verbruik natte bijproducten **(aankoop-verkoop+bv-ev)**	20000	20400	240	40
Conserveringsverliezen	800	1224	4	0
Vervoederd aan natte bijproducten	19200	19176	236	40
Vervoederingsverliezen	576	575	7	1
Opname natte bijproducten	18624	18601	229	39
	hoeveelheid	kVEM	N	P
Samenstelling aanvullend ruwvoer	per kg ds	700	10.2	2.5
Verbruik aanvullend ruwvoer **(aankoop-verkoop+bv-ev)**	600	420	6	2
Conserveringsverliezen	36	34	0	0
Vervoederd aan aanvullend ruwvoer	564	386	6	2
Vervoederingsverliezen	28	19	0	0
Opname aanvullend ruwvoer	536	367	6	1
		kVEM	N	P
Totale opname uit aangekocht voer **(=som krachtvoer, natte bijproducten en aanvullend ruwvoer)**		207128	5723	1020
	hoeveelheid	kVEM	N	P
Samenstelling eigen snijmais	per kg ds	960	11.1	2.2
schatting op veld)	150000	144000	1665	330
Conserveringsverliezen	6000	5760	17	0
Vervoederd aan eigen snijmais	144000	138240	1648	330
Vervoederingsverliezen	7200	6912	82	17
Opname eigen snijmais	136800	131328	1566	314
	hoeveelheid	kVEM	N	P
Netto opname uit grasproducten **(=VEM opname totaal - verbruik aangekocht voer - productie eigen snijmais)**		411544		
Factor vers gras **(o.b.v. vastgelegd beweidingssysteem)**		20%		
Vers gras samenstelling	per kg ds	990	35	4.8
Opname uit vers gras **(=factor vers gras * netto opname uit grasproducten)**		82309	2910	399
	hoeveelheid	kVEM	N	P
Graskuilsamenstelling	per kg ds	900	32	4.5
Netto opname uit graskuil **(=netto opname uit grasproducten - opname uit vers gras)**	365817	329235	11706	1646
Vervoederingsverliezen	18291	16462	585	82
Graskuil vervoederd	384108	345697	12291	1728
Conserveringsverliezen	38411	51855	369	0
Gras opbrengst (over de dam)	422519	397552	12660	1728
	kg ds	kVEM	N	P
Opbrengst snijmais per ha	15000	14400	167	33
Opbrengst grasland per ha	10563	9939	317	43

B3.3 Berekening van nutriëntenoverschotten

Behalve over de bemesting en de gewasopbrengst wordt ook gerapporteerd over de overschotten aan stikstof en fosfaat op de bodembalans (in kg N per ha en fosfaat in kg P_2O_5 per ha). Deze overschotten worden berekend met behulp van een werkwijze afgeleid van de methode gebruikt en beschreven door Schröder et al. (2004, 2007). Dit betekent dat naast de aangevoerde hoeveelheden stikstof en fosfaat in organische meststoffen en kunstmest en de afgevoerde hoeveelheden stikstof en fosfaat in gewassen, ook rekening wordt gehouden met andere aanvoerposten zoals nettomineralisatie van organische stof in de bodem, stikstofbinding door vlinderbloemigen (fixatie) en atmosferische depositie. Bij het berekenen van nutriëntenoverschotten op de bodembalans wordt uitgegaan van een evenwichtssituatie. Er wordt verondersteld dat op de lange termijn de aanvoer van organische stikstof in de vorm van gewasresten en organische mest gelijk is aan de jaarlijkse afbraak. Een uitzondering op deze regel wordt gemaakt voor veen- en dalgronden waarvoor wel wordt gerekend met een aanvoerpost voor mineralisatie, voor grasland op veen 160 kg N per ha en voor grasland op dalgrond en de overige gewassen op veen- en dalgrond 20 kg N per ha. Van deze gronden is bekend dat nettomineralisatie plaatsvindt als gevolg van het grondwaterstandbeheer dat nodig is om deze gronden landbouwkundig te kunnen gebruiken. Door Schröder et al. (2004, 2007) wordt het overschot op de bodembalans berekend door als uitgangspunt de gift van nutriënten aan de bodem te gebruiken. In deze studie is een balansmethode toegepast om uit bedrijfsgegevens een overschot op de bodembalans te kunnen berekenen.

De gebruikte berekeningsmethodiek voor het stikstofoverschot is samengevat in Tabel B3.5. Eerst wordt het overschot op de bedrijfsbalans berekend door de in de boekhouding geregistreerde aan- en afvoer van nutriënten te sommeren. Dit overschot wordt berekend inclusief voorraadmutaties. Voor stikstof wordt het berekende overschot op de bedrijfsbalans vervolgens gecorrigeerd voor aan- en afvoerposten op de bodembalans. Voor fosfaat is het overschot op de bodembalans gelijk aan het overschot op de bedrijfsbalans. Verdere toelichting op de berekeningsmethodiek is te vinden in de onderstaande, bij de tabel behorende voetnoten.

a) Aankopen – verkopen + beginvoorraad – eindvoorraad
b) Aankopen + voorraadafname
c) Verkopen – aankopen + eindvoorraad - beginvoorraad
d) Verkopen + voorraadtoename
e) N-gehalten kunstmest, krachtvoer en enkelvoudige voeders via jaaroverzichten leverancier. Indien niet beschikbaar worden normen gebruikt.
f) N-gehalten van ruwvoer via jaaroverzichten of forfaitaire normen (CVB, 2003).
g) N-gehalten gewassen en plantaardige producten volgens Van Dijk (2003).
h) N-gehalten dierlijke mest en compost volgens Dienst Regelingen (2006)
i) N-gehalten dieren volgens Beukeboom (1996)
j) Het N-gehalte van melk wordt berekend als het bedrijfsspecifieke eiwitgehalte/6.38. Overige N-gehalten dierlijke producten volgens Beukeboom (1996).
k) Voor gras op veen: 160 kg N per ha per jaar, overige gewassen op veen alsmede dalgrond (ongeacht gewas): 20 kg N per ha per jaar, alle overige gronden: 0 kg. Van BIN-bedrijven worden de oppervlaktes vastgelegd van de vier door Dienst Regelingen gebruikte grondsoorten (zand/klei/veen/löss). Voor het inschatten van de mineralisatie voor

dalgrond is gebruik gemaakt van globale bodemtyperingen per bedrijf (op basis van postcode) volgens De Vries en Denneboom (1992).

l) De atmosferische depositie wordt jaarlijks gedifferentieerd per provincie en varieerde in 2006 tussen 23-40 kg N per ha per jaar (MNP/CBS/WUR, 2007).

m) N-binding in kg N per ha per jaar (Schröder, 2006).
- voor grasklaver: bij klaveraandeel < 5%: 10 kg, bij klaveraandeel tussen 5 en 15%: 50 kg, bij klaveraandeel > 15% 100 kg, aandeel klaver volgens opgave deelnemer;
- voor luzerne: 160 kg;
- voor conservenerwten, tuinbonen, bruine en slabonen 40 kg;
- voor overige vlinderbloemigen 80 kg.

n) Vervluchtiging uit stal en opslag als functie van diersoort, stalsysteem en beweidingssysteem volgens Oenema et al. (2000).

o) Vervluchtiging bij beweiding: 8% van de N-totaal in weide uitgescheiden (Schröder et al., 2005). Bij mechanische toediening op grasland: sleepvoet, 10% van N totaal; sleufkouter, 6,5% van N-totaal; zodenbemester 3% van N totaal; bovengronds uitrijden van vaste mest, 14,5%. Op bouwland, inwerken 8,5% van N totaal; injectie, 1% van N totaal, bovengronds uitrijden van vaste mest 14,5% (Van Dijk et al., 2004, Tabel 1).

Tabel B3.5 Gehanteerde berekeningsmethodiek voor het stikstofoverschot op de bodembalans (kg N ha-1 jaar-1)

Omschrijving posten		**Berekeningsmethodiek**
Aanvoer bedrijf	Kunstmest	Hoeveelheid[a] * gehalte[e]
	Dierlijke en overige organische mest	Hoeveelheid[b] * gehalte[h]
	Voer	Hoeveelheid[a] * gehalte[e,f]
	Dieren	Hoeveelheid[b] * gehalte[i]
	Plantaardige producten (zaai- plant- en pootgoed)	Hoeveelheid[b] * gehalte[g]
	Overig	Hoeveelheid[b] * gehalte
Afvoer bedrijf	Dierlijke producten (melk, wol, eieren)	Hoeveelheid[c] * gehalte[j]
	Dieren	Hoeveelheid[d] * gehalte[i]
	Dierlijke en overige organische mest	Hoeveelheid[d] * gehalte[h]
	Gewassen en overige plantaardige producten	Hoeveelheid[d] * gehalte[g]
	Overig	Hoeveelheid[d] * gehalte
N-overschot op de bedrijfsbalans	Aanvoer bedrijf – Afvoer bedrijf	
Aanvoer bodembalans	+ Mineralisatie	160 kg N voor veengrond en 20 kg voor dalgrond[K]
	+ Atmosferische depositie	Gedifferentieerd per provincie[l]
	+ N-binding door vlinderbloemigen	Alle vlinderbloemigen[m]
Afvoer bodembalans	- Vervluchtiging uit stal en opslag	O.b.v. diersoort, stalsysteem en beweidingssysteem[n]
	- Vervluchtiging toediening en beweiding	Kunstmest en dierlijke mest o.b.v. werkelijke mestproductie, beweiding en toedieningsmethode[o]
N-overschot op de bodembalans	N-overschot bedrijf + aanvoer bodembalans – afvoer bodembalans	

Bijlage 4 Bemonstering van het water op landbouwbedrijven

B4.1 Inleiding

De derogatiebeschikking (EU 2005, zie Bijlage 1) stelt dat gerapporteerd moet worden over de ontwikkeling van de waterkwaliteit gebaseerd op onder andere de monitoring van de uitspoeling uit de wortelzone en over de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit (artikel 10, lid 1). Hiervoor moet de monitoring van de kwaliteit van 'ondiepe grondwaterlagen, bodemwater, drainagewater en waterlopen op bedrijven die van het monitoringnetwerk deel uitmaken' gegevens leveren over de nitraat- en fosforconcentratie in het water dat de wortelzone verlaat en in het grond- en oppervlaktewatersysteem terechtkomt (artikel 8, lid 4).

Waterbemonstering

In Nederland is de grondwaterspiegel vaak aanwezig vlak onder de wortelzone, de gemiddelde grondwaterstand in de zandregio is ongeveer anderhalve meter beneden maaiveld. In de klei- en veenregio zijn de grondwaterstanden gemiddeld nog ondieper. Alleen op de stuwwallen in de zandregio en in de lössregio bevindt de grondwaterspiegel zich meestal dieper dan vijf meter beneden het maaiveld. De uitspoeling uit de wortelzone of de uitspoeling naar het grondwater kunnen dus in de meeste situaties gemeten worden door bemonstering van de bovenste meter van het freatische grondwater. In situaties waar de grondwaterspiegel zich op grotere diepte bevindt (meer dan vijf meter beneden maaiveld) en de bodem voldoende vocht vasthoudt (lössregio), wordt het bodemvocht onder de wortelzone bemonsterd. Op de stuwwallen in de zandregio met een diepe grondwaterstand komt weinig landbouw voor en hier wordt in de voorkomende gevallen, zo mogelijk, ook het bodemvocht onder de wortelzone bemonsterd.

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

Aantal metingen per bedrijf

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

De meetperiode en meetfrequentie

In Laag Nederland vindt de bemonstering in de winter plaats. Het neerslagoverschot wordt hier voor een belangrijk deel in de winter via ondiepe grondwaterstromen afgevoerd naar het oppervlaktewater. In de zomer wordt,

vooral in de veenregio, vaak gebiedsvreemd water in de sloten ingelaten. Op de zand- en lössgronden in Hoog Nederland kan zowel in de zomer als in de winter worden bemonsterd. Omdat de beschikbare bemonsteringscapaciteit moet worden verdeeld over het jaar, wordt in de zandregio in de zomer bemonsterd en in de lössregio in het najaar. De meetperiode (zie Figuur B4.1) is zodanig gekozen dat de metingen de uitspoeling uit de wortelzone representeren, waarbij de metingen zo veel mogelijk een beeld geven van de landbouwpraktijk van het voorgaande jaar. Door meteorologische omstandigheden kunnen in de praktijk bemonsteringen uitlopen of later beginnen.

Maand	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan
Zandregio Totaal																
Zandregio Laag NL																
Löss																
Gorndwater Klei[1]																
Grondwater Veen[1]																
Drain+sloot winter																

1: De exacte start van de bemonstering hangt af de hoeveelheid neerslag. Er moet genoeg neerslag zijn gevallen voordat sprake is van uitspoeling naar grondwater. Onder de huidige voorschriften wordt nooit later gestart dan 1 december.

Figuur B4.1: Overzicht van standaard bemonsteringsperiodes voor bepalen van de waterkwaliteit per hoofdgrondsoortregio.

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

De frequentie van de bemonstering van het drainwater en slootwater is vanaf de start van het eerste meetseizoen voor Laag Nederland na verlening van derogatie (1 oktober 2006) verhoogd van gemiddeld twee tot drie ronden per winter (tot dan toe gerealiseerde LMM-meetfrequentie) naar circa vier ronden per winter (voorgenomen LMM-meetfrequentie) om een betere spreiding over het uitspoelingsseizoen te realiseren. De haalbaarheid van de vier ronden hangt af van klimatologische omstandigheden. Te weinig neerslag of vorst heeft tot gevolg dat drains niet bemonsterd kunnen worden. De voorgenomen LMM-meetfrequentie was gebaseerd op onderzoek, uitgevoerd door Meinardi en Van

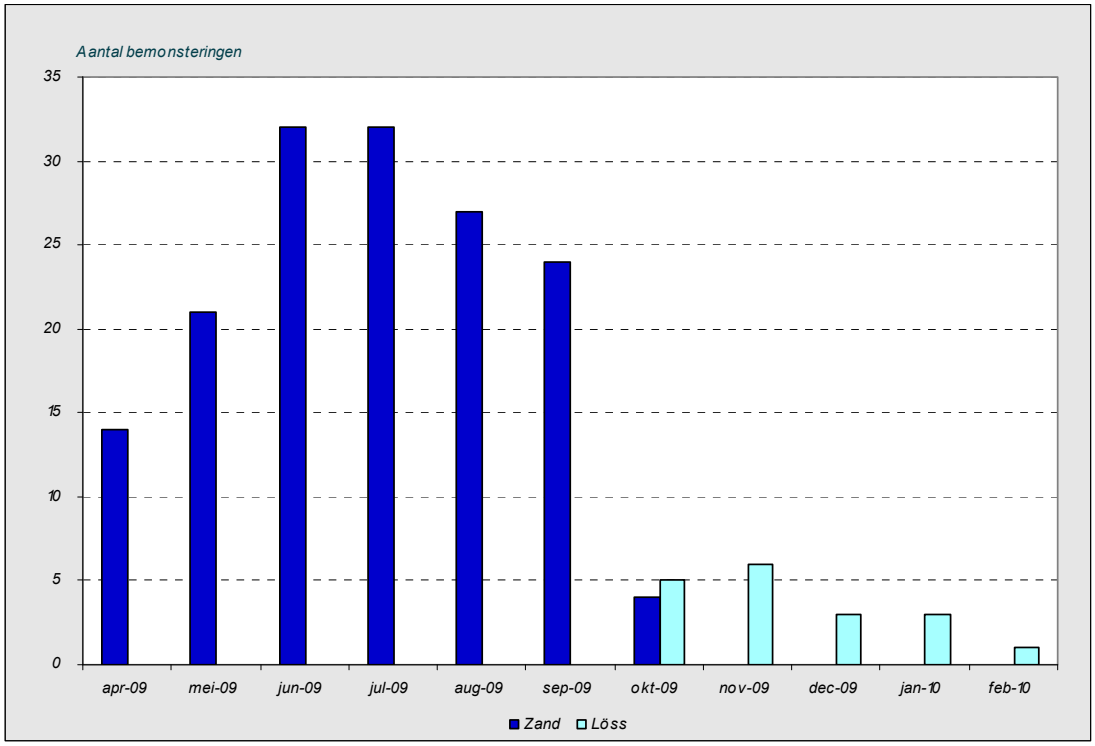
den Eertwegh begin jaren negentig van de vorige eeuw (Meinardi en Van den Eertwegh, 1995, 1997; Van den Eertwegh, 2002). De evaluatie van het LMM-programma in de kleigebieden in de periode 1996-2002 leidde tot de conclusie, dat er geen aanleiding is om de bestaande verhouding tussen aantal meetronden per bedrijf (gerealiseerde meetfrequentie) en jaar en het aantal bemonsterde drains per bedrijf en meetronde te veranderen (Rozemeijer et al., 2006). De intensivering is ingegeven door de wens van de Europese Commissie voor een hogere meetfrequentie. Een frequentie van vier keer per jaar komt overeen met de voorgestelde meetfrequentie voor operationele monitoring van kwetsbaar freatisch grondwater dat een relatief snelle en ondiepe afstroming kent (EU, 2006).

Bij de chemische analyse van de watermonsters zijn naast de verplichte componenten nitraat, totaalstikstof en totaalfosfor ook andere waterkwaliteitskarakteristieken bepaald. Dit is gebeurd om de resultaten van de metingen van de verplichte componenten te kunnen verklaren. Het betreft ammoniumstikstof en ortho-fosfaat en enkele algemene karakteristieken zoals geleidbaarheid, zuurgraad en concentratie opgelost organisch koolstof. De resultaten van deze metingen zijn niet in dit rapport opgenomen.

In de onderstaande paragrafen wordt de bemonstering per regio in meer detail besproken. De uitvoering van de werkzaamheden gebeurt volgens 'Standard Operating Procedures' (SOP's). In onderstaande tekst wordt verwezen naar de gehanteerde SOP's door vermelding van het betreffende SOP-nummer (SOP Pxxx), aan het einde van deze bijlage is een overzicht van de betreffende SOP's weergegeven.

B4.2 De zand- en de lössregio

De standaardbemonstering
De grondwaterbemonstering van de derogatiebedrijven in de zandregio heeft plaatsgevonden in de periode april 2009 tot en met oktober 2009 en in de lössregio in de periode oktober 2009 tot en met februari 2010 (zie Figuur B4.2). In die perioden is elk bedrijf eenmaal bemonsterd.



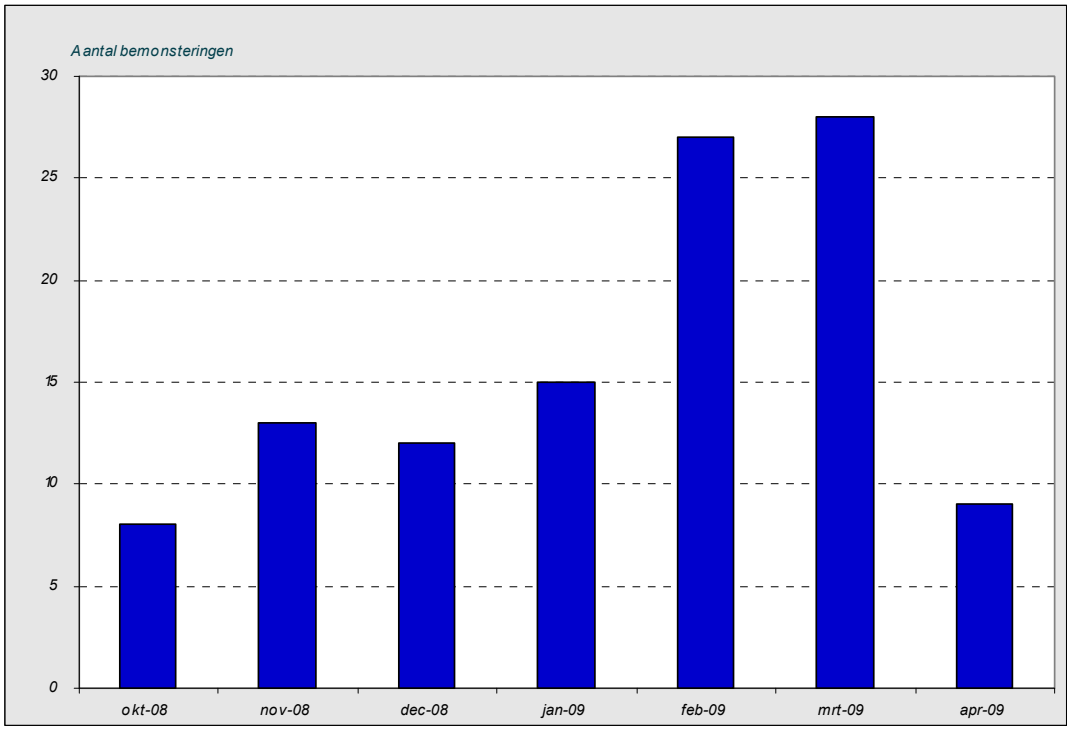
Figuur B4.2 Aantal bemonsteringen van grondwater en bodemvocht in de zand- en lössregio per maand in de periode april 2009 tot en met februari 2010.

De bemonstering is uitgevoerd conform de standaardwerkwijze. Deze is als volgt. Per bedrijf wordt op elk van de zestien locaties een boring gedaan en worden monsters genomen. Het aantal locaties per perceel is afhankelijk van de grootte van het perceel en het aantal percelen binnen een bedrijf. Binnen het perceel worden de locaties aselect gekozen. Selectie en plaatsing vinden plaats op basis van een protocol (SOP P618). De bovenste meter van het grondwater wordt bemonsterd via de openboorgatmethode (SOP P213). In het veld worden per locatie de grondwaterstand en de nitraatconcentratie (Nitrachek-methode (SOP P110)) bepaald. De watermonsters worden gefiltreerd (SOP P434), geconserveerd (SOP P416) en donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (SOP P414). In het laboratorium worden twee mengmonsters gemaakt (acht monsters per mengmonster) en geanalyseerd op nitraat, totaalstikstof en totaalfosfor.

De aanvullende bemonstering in de laaggelegen gebieden
Op bedrijven in de zandregio is in de periode oktober 2008 tot en met april 2009 aanvullend het slootwater bemonsterd (zie Figuur B4.3). Dit is gedaan conform de standaardmethode. Er zijn op elk bedrijf twee slootbemonsteringstypen onderscheiden. Er zijn in principe twee sloottypen, de bedrijfssloten en de doorgaande sloten. Bedrijfssloten voeren alleen water af dat van het bedrijf zelf afkomstig is. Doorgaande sloten voeren water aan dat van elders komt, het water dat het bedrijf verlaat is daarom een mengsel.

Indien bedrijfssloten aanwezig zijn, dan zijn in vier van deze sloten benedenstrooms (daar waar het water het bedrijf of de sloot verlaat) monsters genomen. Daarnaast zijn in vier doorgaande sloten benedenstrooms monsters genomen om een indruk te krijgen van de lokale slootwaterkwaliteit. Als er geen

bedrijfssloten zijn, dan zijn in vier doorgaande sloten zowel benedenstrooms als bovenstrooms monsters genomen. Hiermee kan een indruk worden verkregen van de lokale waterkwaliteit en de invloed hierop van het bedrijf. De slootbemonsteringstypen zijn dus bedrijfsloot, doorgaande sloot benedenstrooms en doorgaande sloot bovenstrooms. De selectie van de locaties voor de slootwaterbemonstering is geprotocolleerd (SOP P618). De selectie is er op gericht de invloed van het bedrijf op de slootwaterkwaliteit in beeld te brengen en invloeden van buiten het bedrijf zo veel mogelijk uit te sluiten.



Figuur B4.3 Aantal bemonsteringen van slootwater in de zandregio per maand in de periode oktober 2008 tot en met april 2009.

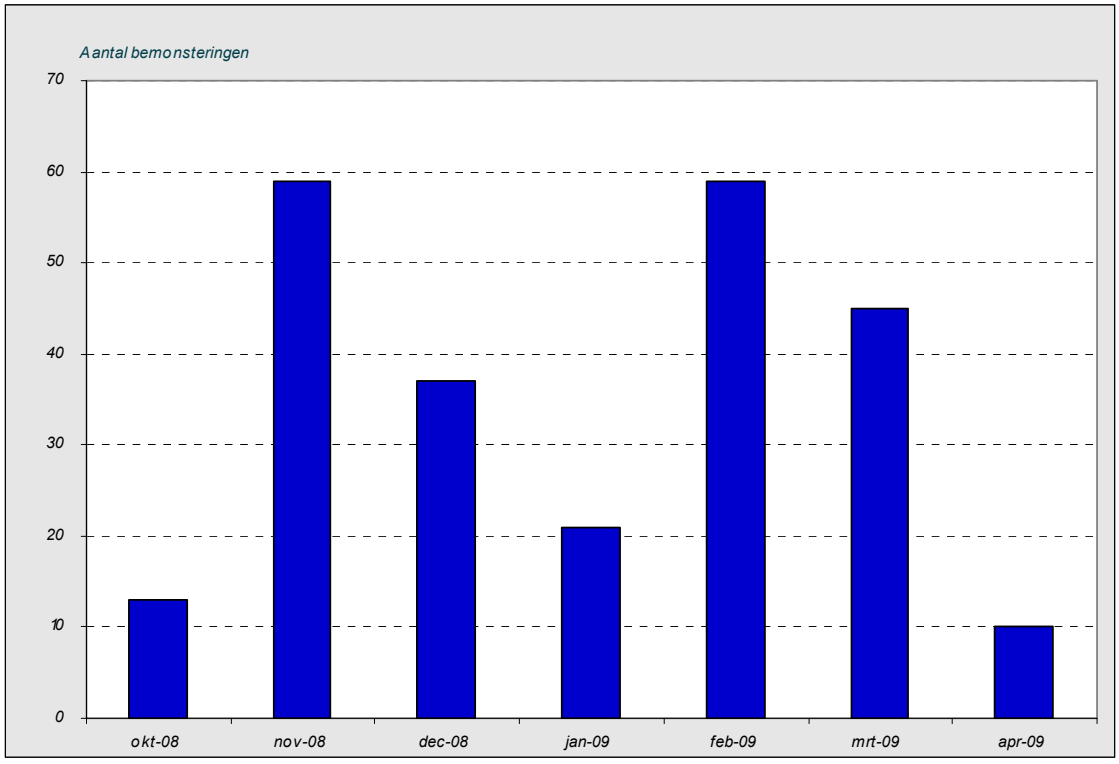
In de winter 2008-2009 is op de bedrijven een tot vier keer slootwater bemonsterd.

De slootwatermonsters zijn genomen met een aan een stok of 'hengel' geklemde maatbeker (SOP P430). Watermonsters worden donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (SOP P414). In het laboratorium worden de volgende dag twee mengmonsters gemaakt van de slootwatermonsters (een per slootbemonsteringstype). De individuele slootwatermonsters worden geanalyseerd op nitraat; dat van de mengmonsters aanvullend ook op totaalstikstof en totaalfosfor.

B4.3 De kleiregio

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

Gedraineerde bedrijven
Op de gedraineerde bedrijven is in de periode oktober 2008 tot en met april 2009 drain- en slootwater bemonsterd (zie Figuur B4.4). Per bedrijf zijn zestien drainagebuizen geselecteerd voor bemonstering. Het aantal te bemonsteren drainagebuizen per perceel is afhankelijk van de grootte van het perceel. Binnen het perceel zijn de drains geselecteerd op basis van een protocol (SOP P618). Er zijn op elk bedrijf twee slootbemonsteringstypen onderscheiden. Per slootbemonsteringstype zijn vier bemonsteringlocaties geselecteerd. De selectie wordt uitgevoerd volgens bovengenoemd protocol en is er op gericht de invloed van het bedrijf op de slootwaterkwaliteit in beeld te brengen en invloeden van buiten het bedrijf zo veel mogelijk uit te sluiten.



Figuur B4.4 Aantal bemonsteringen van grond-, drain- en slootwater in de kleiregio per maand in de periode oktober 2008 tot en met april 2009.

In deze winter is op de bedrijven een tot vier keer drainwater en slootwater bemonsterd zoals beschreven in de vorige paragraaf. De bemonstering is gespreid over de winter, de periode tussen twee bemonsteringen is minimaal drie weken.

Watermonsters worden donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (SOP P414). In het laboratorium wordt de volgende dag een mengmonster gemaakt van de drainwatermonsters, en twee van de slootwatermonsters (een per slootbemonsteringstype). De individuele drainwater- en slootwatermonsters worden geanalyseerd op nitraat, dat van de mengmonsters aanvullend ook op totaalstikstof en totaalfosfor.

Niet-gedraineerde bedrijven
Op de niet-gedraineerde bedrijven is in de periode november 2008 tot en met april 2009 de bovenste meter van het grondwater en het slootwater bemonsterd (SOP P618) (zie Figuur B4.4).

De bemonstering van het grondwater is vergelijkbaar met die in de zandregio. In plaats van de openboorgatmethode is echter soms de geslotenboorgatmethode gebruikt (SOP P435). In het veld is op elk van de zestien locaties de nitraatconcentratie bepaald (Nitrachek-methode (SOP P110)). De watermonsters zijn gefiltreerd (SOP P434), geconserveerd (SOP P416) en donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (SOP P414). In het laboratorium zijn twee mengmonsters gemaakt (acht monsters per mengmonster) en geanalyseerd op nitraat, totaalstikstof en totaalfosfor.

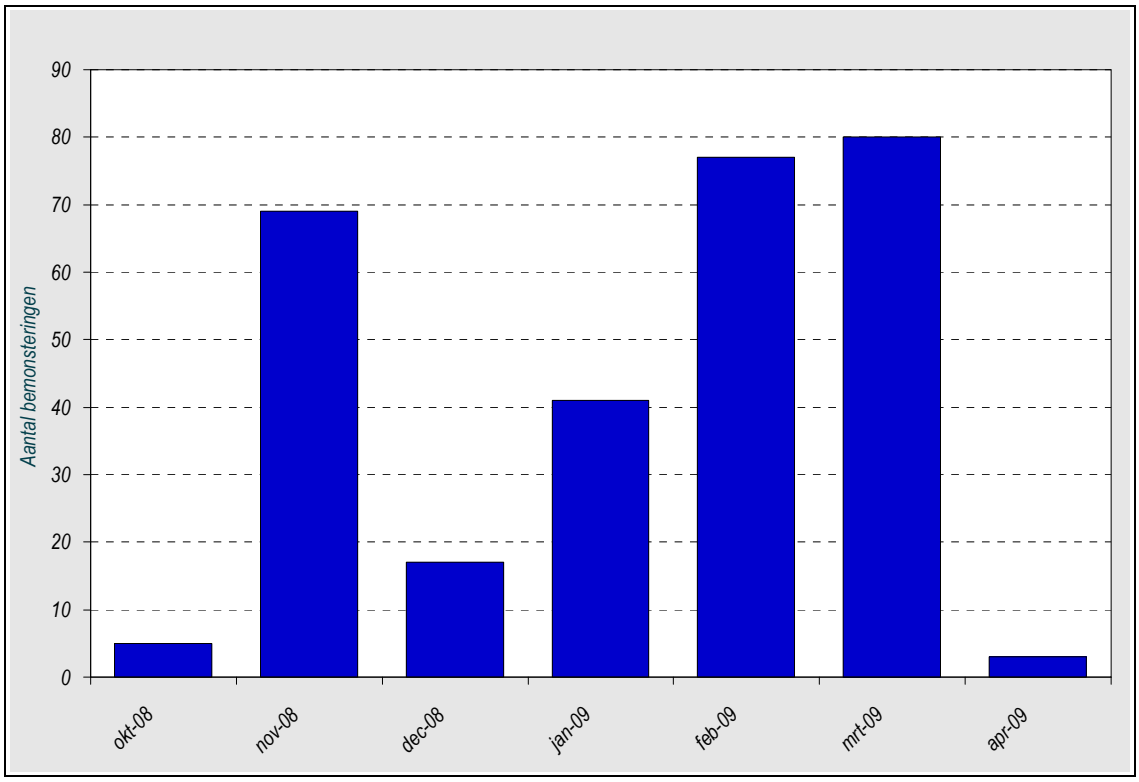
De slootwaterbemonstering is vergelijkbaar met die op de gedraineerde bedrijven, er zijn telkens twee slootbemonsteringstypen met elk vier locaties. Alleen vond de bemonstering plaats met een filterlans (SOP P430) en zijn de watermonsters direct in het veld gefiltreerd (SOP P434) en geanalyseerd op nitraat (Nitrachek-methode (SOP P110)). De individuele monsters zijn behalve gefiltreerd ook geconserveerd (SOP P416) en donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (SOP P414). In het laboratorium zijn twee willekeurig samengestelde mengmonsters gemaakt van deze slootwatermonsters (een per slootbemonsteringstype). De mengmonsters zijn geanalyseerd op nitraat, totaalstikstof en totaalfosfor.

B4.4 De veenregio

In de veenregio is in de periode oktober 2008 tot en met april 2009 op alle bedrijven eenmaal de bovenste meter van het grondwater bemonsterd (zie Figuur B4.5). Ook is in de periode oktober 2008 tot en met april 2009 drie tot vier keer het slootwater bemonsterd.

De bemonstering van het grondwater is vergelijkbaar met die in de zand- en kleiregio. In plaats van de open- of geslotenboorgatmethode wordt echter in de regel de reservoirbuismethode gebruikt (SOP P435). In het veld wordt op elk van de zestien locaties de nitraatconcentratie bepaald (Nitrachek-methode (SOP P110)). De watermonsters zijn gefiltreerd (SOP P434), geconserveerd (SOP P416) en donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (SOP P414). In het laboratorium zijn twee mengmonsters gemaakt (acht monsters per mengmonster) en geanalyseerd op nitraat, totaalstikstof en totaalfosfor.

De slootwaterbemonstering, die gelijktijdig met de grondwaterbemonstering is uitgevoerd, is vergelijkbaar met die op de niet-gedraineerde bedrijven in de kleiregio. De bemonstering vindt dus plaats met een filterlans (SOP P430). Er zijn telkens twee slootbemonsteringstypen met elk vier locaties. Watermonsters zijn direct in het veld geanalyseerd op nitraat (Nitrachek-methode (SOP P110)). De individuele monsters zijn gefiltreerd (SOP P434), geconserveerd (SOP P416) en donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (SOP P414). In het laboratorium zijn twee mengmonsters gemaakt van deze slootwatermonsters (een per slootbemonsteringstype). De mengmonsters zijn geanalyseerd op nitraat, totaalstikstof en totaalfosfor.



Figuur B4.5 Aantal bemonsteringen van grond- en slootwater in de veenregio per maand in de periode oktober 2008 tot en met april 2009.

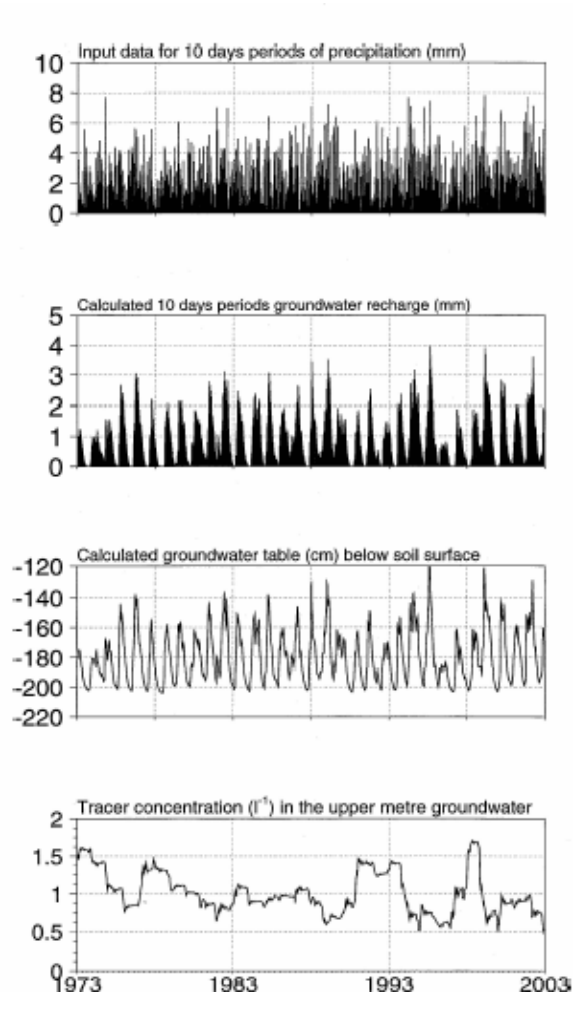
De aanvullende slootwaterbemonsteringen zijn uitgevoerd op dezelfde locaties als de bemonstering die gelijktijdig met de grondwaterbemonstering werden uitgevoerd. De wijze van bemonsteren week hier van af en was hetzelfde als die op gedraineerde bedrijven in de kleiregio. Er werd dus bemonsterd met hengel en maatbeker. Er hebben geen analyses in het veld plaatsgevonden en monsters zijn koel en donker opgeslagen voor transport naar het laboratorium (SOP P430) maar niet gefiltreerd en geconserveerd. In het laboratorium zijn de volgende dag twee mengmonsters gemaakt (acht willekeurige monsters per mengmonster) en geanalyseerd op nitraat, totaalstikstof en totaalfosfor.

Overzicht van de gehanteerde RIVM-Standard Operating Procedures
P618: Bepaling van de ligging van de bemonsteringspunten. SOP-nummer LVM-BW-P618.
P435: Grondwaterbemonstering met een bemonsteringslans en slangenpomp op zand-, klei- of veengronden. SOP-nummer LVM-BW-P435.
P110: Het meten van de nitraatconcentratie in een waterige oplossing m.b.v. een nitrachek-reflectometer (type 404). SOP-nummer LVM-BW-P110.
P434: Filtreren van grond- of slootwater met behulp van een filterbedhouder en een 0,45 µm membraanfilter. SOP-nummer LVM-BW-P434.
P416: Methode voor het conserveren van watermonsters door het toevoegen van een zuur. SOP-nummer LVM-BW-P416.
P414: Het tijdelijk opslaan en transporteren van monsters. SOP-nummer LVM-BW-P414.
P430: Slootwater- of oppervlaktewaterbemonstering met een aangepaste bemonsteringslans en slangenpomp. SOP-nummer LVM-BW-P430.

Bijlage 5 Methodiek voor de weerscorrectie

De nitraatconcentratie van het bovenste grondwater, die wordt bemonsterd door het LMM, vertoont schommelingen die niet alleen verklaarbaar zijn door variaties in de landbouwpraktijk. Fraters et al., 1998 laten zien dat schommelingen in het neerslagschot schommelingen in de nitraatconcentratie veroorzaken. Hierbij is bijvoorbeeld aangetoond, dat de halvering van de nitraatconcentratie tussen 1993 en 1994 voornamelijk werd veroorzaakt door meer verdunning en of meer denitrificatie door een hoger neerslagoverschot. Onderstaand is een beschrijving van de methodiek waarmee het effect van het neerslagoverschot kan worden aangetoond.
Het effect van een wisselend neerslagoverschot op de nitraatconcentratie wordt bepaald door een variabele 'neerslagoverschot' te berekenen en deze variabele vervolgens op te nemen als een verklarende variabele in een statistisch model, zie Bijlage 6. De relatie tussen nitraat en de variabele 'neerslagoverschot' in het statistische model kan zowel zijn veroorzaakt door meer verdunning van het nitraat als door meer denitrificatie.

De variabele 'neerslagoverschot' wordt in twee stappen berekend:
Stap 1. Eerst wordt de uitspoeling van een virtuele tracer berekend met nationaal beschikbare gegevens over neerslag en verdamping van zestien weersdistricten door een bodemsimulatie model ONZAT (OECD, 1989). De virtuele tracer wordt elke dag toegediend aan het bodemoppervlak van een standaard bodemprofiel met gras voor acht verschillende drainage-situaties. Het resultaat is een tijdsverloop van een grondwaterstand en een tracer concentratie voor 16 * 8 = 128 situaties. De figuur hiernaast laat het tijdsverloop zien, voor een periode van dertig jaar voor een situatie, van de neerslag, grondwateraanvulling, grondwaterstand en tracerconcentratie.



Uit de figuur volgt dat door variaties in het neerslagoverschot de tracerconcentratie tussen jaren kan variëren met een factor 2 en soms zelfs met een factor 3. De tracerconcentratie is omgekeerd evenredig met het neerslagoverschot.

Stap 2. Van ieder tijdelijk boorgat wordt het weersdistrict, het bemonsteringstijdstip en de gemeten grondwaterstand gebruikt om een bijbehorende tracer-concentratie te zoeken in de simulatieresultaten (Boumans et al., 2001). Vervolgens worden per bedrijf de tracerconcentraties gemiddeld, zodat een bedrijfsgemiddelde tracerconcentratie (= variabele neerslagoverschot) wordt verkregen voor de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentratie, die is gemeten in een mengmonster van grondwater uit dezelfde tijdelijke boorgaten.

Bijlage 6 Berekeningsmethodiek vergelijking verschillende jaren

Voor alle berekeningen in voorliggende rapportage geldt dat als basiswaarneming de jaarlijks gemiddelde concentratie op een bedrijf is genomen. De berekeningen die vervolgens plaatsvinden zijn ongewogen. Dit betekent dat er niet wordt gecorrigeerd voor bedrijfsoppervlaktes, omvang et cetera.

In hoofdstuk 4 is op twee manieren onderzocht of tussen meetjaren een verandering heeft plaatsgevonden. Ten eerste is een eenvoudige vergelijking gemaakt tussen de voorgaande jaren en het rapportagejaar middels een eigen methode. Het rapportagejaar is 2009 voor de landbouwpraktijk en 2010 voor de waterkwaliteit. Ten tweede is, alleen voor het zandgebied, een geïndexeerde trendlijn berekend voor nitraat.

Hieronder volgt een toelichting op de beide vergelijkingsmethoden.

Eenvoudige methode

Doel

Het doel van de eerste methode is om zo eenvoudig mogelijk het resultaat van het rapportagejaar te vergelijken met de voorgaande jaren. Het ligt voor de hand om dan het verschil tussen het rapportagejaar en het gemiddelde van de drie voorgaande jaren te beoordelen. Het verschil moet worden beoordeeld op de absolute grootte maar ook op de relatieve grootte. Bijvoorbeeld het verschil tussen 250 en 275 mg/l aan nitraat is absoluut (25 mg/l) relevant maar is relatief (10%) niet relevant. Het verschil tussen 1 en 2 mg/l aan nitraat is relatief relevant (100% toename) maar absoluut (1 mg/l) niet. Voor fosfaat is deze toename absoluut gezien wel relevant. Indien een verschil zowel absoluut als relatief relevant is, kan het verschil als relevant worden beoordeeld. Het verschil kan, behalve met de absolute en relatieve grootte, ook worden beoordeeld met de verschillen tussen de voorgaande jaren onderling. Bijvoorbeeld indien het gemiddelde van de drie voorgaande jaren 10 is en voor 2010 wordt 20 gevonden dan maakt het uit of in de drie voorgaande jaren 20, 0 en 10, is gevonden of 9, 10 en 11. De relatieve afwijking is in het eerste geval kleiner dan in het laatste geval. In het laatste geval is het verschil tussen 2010 en het gemiddelde van de drie voorgaande jaren daarom relevanter. Het relatieve en absolute verschil, tussen het gemiddelde van het rapportagejaar en de drie voorgaande jaren, en de relatieve afwijking van het gemiddelde, van het rapportagejaar ten opzichte van de drie voorgaande jaren, kunnen gebruikt worden om te beoordelen of het rapportagejaar relevant afwijkt van de voorgaande jaren. Deze drie kenmerken hangen samen. Het blijkt dat als de relatieve afwijking maar groot genoeg is, dat dan ook de relatieve en absolute verschillen relevant groot zijn. Om de grootte van de tabellen te beperken is daarom alleen de relatieve afwijking, F, weergegeven. Er zijn geen statistische berekeningen uitgevoerd en er kan daarom dus niet worden gesproken over significante verschillen. Dit wil zeggen dat er geen kans uitspraak is gedaan voor het gemiddelde van het laatste jaar op basis van de gevonden gemiddeldes van de voorgaande jaren. In voorgaande rapportage (Zwart et al., 2010) zijn alle voorgaande jaren vergeleken met het rapportagejaar maar naarmate het aantal voorgaande jaren toeneemt, wordt deze methode complexer. De nu toegepaste

eigen methode heeft als voordeel dat zij ook in volgende jaren ongewijzigd kan worden toegepast zonder dat de complexiteit van de tabellen toeneemt.

Rekenmethode
Voor de drie jaar voorafgaand aan het rapportagejaar, is een gemiddelde waarde berekend. Vervolgens is de absolute afwijking tussen de jaargemiddelde waarden en de individuele jaarwaarden berekend en dan het gemiddelde van deze absolute afwijkingen. Het verschil tussen de waarde van het rapportagejaar en het gemiddelde van de voorgaande drie jaar is gedeeld door de gemiddelde absolute afwijking van de voorgaande drie jaar. De aldus berekende verhouding tussen de afwijkingen, de relatieve afwijking, is als maat gebruikt voor de verandering in het rapportagejaar (2009 of 2010) ten opzichte van de voorgaande jaren. Doordat de afwijkingen van de voorgaande drie jaar zijn bepaald ten opzichte van het berekende gemiddelde van de voorgaande drie jaar, zijn deze afwijkingen automatisch kleiner dan de afwijking van het rapportagejaar. Er is gekozen om een relatieve afwijking die groter is dan 2, als relevant te beoordelen, zie onderstaande toelichting. Deze techniek is gehanteerd voor de tabellen met jaar reeksen in hoofdstuk 4, zowel voor de landbouwpraktijk gegevens als voor die van de waterkwaliteit.

Toelichting op de keuze voor 2 als ondergrens voor een relevante relatieve afwijking van het rapportagejaar.
Er is slechts een klein verschil tussen de gemiddelde absolute afwijking en de standaardafwijking. Bij voldoende aantal, n > 20, jaargemiddelde concentraties zal een verhouding van 2 tussen de standaard afwijking, berekend uit de voorgaande jaren, en de gevonden afwijking van het rapportagejaar, significant zijn. Met significantie wordt bedoeld dat de kans op toeval kleiner is dan 5%. Bij een kleiner aantal waarnemingen moet de verhouding groter zijn om significant te zijn. Daarom is 2 als ondergrens gekozen.

Rekenvoorbeeld
Stel dat in de voorgaande jaren 9,10 en 11 is gevonden en in het rapportagejaar 20. De gemiddelde absolute afwijking van de voorgaande jaren bedraagt 2/3 (0,667). De afwijking van het rapportagejaar is 10. De relatieve afwijking, F, bedraagt 15 en omdat dit groter is dan 2 besluiten we dat 2010 een relevant verschil vertoont ten opzichte van de voorgaande jaren.

In formule:

$$F = ABS(m_r - m) \;/\; ((\Sigma\, ABS(m_v - m)/n)$$

F = relatieve afwijking
ABS = absolute waarde
m_r = waarde van rapportagejaar
m_v = waarde van voorgaande jaar v
m = gemiddelde van n voorgaande jaren
n = aantal voorgaande jaren

Geïndexeerde trendlijn
Met de geïndexeerde trendlijn worden de jaarlijkse gemiddelde nitraatconcentraties geschat voor de situatie *zonder* de invloed van storende factoren, zoals variaties in het weer.
De waterkwaliteit kan worden beïnvloed door mensen, door het weer en doordat oude bedrijven afvallen en nieuwe bedrijven worden toegevoegd aan het meetnet. Nitraat reageert het snelst en duidelijkst op veranderingen in

bodembelasting en nitraat komst het meest voor in het zandgebied. In het veengebied is nauwelijks nitraat aanwezig. Het kleigebied neemt een tussenpositie in. De indexatie zal beter zijn naarmate meer waarnemingen beschikbaar zijn. Voor het lössgebied zijn veel minder waarnemingen beschikbaar dan de overige regio's. Voor de klei-, veen- en lössregio komen door bovenstaande complicaties geen samenhangende resultaten uit de methode. Daarom wordt voor deze regio's geen correctie uitgevoerd.

Het zandgebied is het meest gevoelig voor nitraatuitspoeling zodat de menselijke beïnvloeding en de invloed van het weer hier het best merkbaar is, daarnaast zijn er veel waarnemingen beschikbaar. Daarom is de geïndexeerde trendlijn alleen voor nitraat in het grondwater in de zandregio bepaald. De invloed van de landbouwpraktijk is zo goed mogelijk gescheiden van de overige invloeden is de REsidual Maximum Likelyhood (REML) techniek toegepast (hoofdstuk 4, Tabel 51). Met deze techniek kan zowel rekening worden gehouden met het feit dat overeenkomstige bedrijven in meerdere jaren zijn gemonitord, als met het feit dat verschillende bedrijven in meerdere jaren zijn gemonitord. Met deze laatste techniek is ook onderzocht of een verschillend neerslagoverschot en een verschillende grondwaterstand invloed zou kunnen hebben gehad op de gevonden concentraties (Tabel 51). De toepassing van de REML-methode is in meer detail beschreven in Fraters et al., 2004; annex 2.

M.H. Zwart | C.H.G. Daatselaar | L.J.M. Boumans | G.J. Doornewaard

Rapport 680717022/2011



Dit is een uitgave van:

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

mei 2011

002523