

RIVM rapport 680100001/2005

**De opzet van het Landelijk Meetnet effecten  
Mestbeleid voor 2004 en daarna.**

Uitbreiding van LMM voor onderbouwing van  
Nederlands beleid en door Europese  
monitorverplichtingen.

B. Fraters, L.J.M. Boumans

contact: Dico Fraters  
Laboratorium voor Milieumetingen  
b.fraters@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van het Ministerie van Volkshuisvesting,  
Ruimtelijk Ordening en Milieu, in het kader van project 680100, Landelijk Meetnet effecten  
Mestbeleid.



## **Abstract**

Strategy and design of the National Monitoring programme for effectiveness of the Minerals policy for 2004.

Effectiveness of the Nitrates Directive Action Programmes in the Netherlands is monitored with a specially designed monitoring programme, the National Monitoring Programme for Effectiveness of the Minerals Policy (LMM). The monitoring effort was increased significantly in 2004 to be able to answer additional policy questions and to fulfil European obligations related to the Nitrates Directive and Water Framework Directive. This report describes the strategy and design of the intensified LMM monitoring effort, goes into the scientific underpinning of the LMM and provides details on the 2004 and 2005 programme.

Keywords: water quality, nitrate, shallow groundwater, tile-drain water, ditch water

## **Rapport in het kort**

De opzet van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid voor 2004 en daarna.

De effectiviteit van Nederlandse mestbeleid wordt gemonitord met een speciaal hiervoor ontwikkeld meetprogramma, namelijk het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM). Per 2004 is de meetinspanning sterk toegenomen om aanvullende beleidsvragen te kunnen beantwoorden alsook om te kunnen voldoen aan Europese meetverplichtingen. Dit rapport beschrijft het meetprogramma voor 2004 en daarna en onderbouwt de bij de inrichting gemaakte keuzen.

Trefwoorden: water kwaliteit, nitraat, bovenste grondwater, drainwater, slootwater.



## Voorwoord

In opdracht van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening heeft het RIVM in 2003 een voorstel gemaakt voor een intensivering van de meetinspanning van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid. Deze intensivering was nodig na de discussie van de Nederlandse overheid met de Europese Commissie over een mogelijke derogatie van de maximale stikstofgift met dierlijke mest van  $170 \text{ kg ha}^{-1}$ . Uit deze discussie bleek dat de Europese Commissie van Nederland als voorwaarde voor een derogatie onder meer een aanvullende meetinspanning verwachtte.

Dit rapport geeft een overzicht van de opzet van het LMM, de meetinspanning in 2004 en 2005 en de onderbouwing van de gemaakte keuzen. De termijn waarbinnen nagegaan moest worden welke intensivering nodig was en op welke wijze deze het beste vormgegeven kon worden was kort. Daarom is gekozen om in eerste instantie de minimaal noodzakelijk geachte intensivering door te voeren. De komende jaren zal bekeken moeten worden of de opzet, zoals deze in 2004 is gerealiseerd en voorzien is voor de komende jaren, voldoende is. Hierbij moet niet alleen gedacht worden aan de verplichtingen van de Nitraatrichtlijn, inclusief derogatie, maar ook aan verplichtingen uit andere richtlijnen, zoals de Kaderrichtlijn Water. Dit rapport is tevens bedoeld als bijdrage in de nog te voeren discussie over de realisatie van een monitornetwerk geschikt voor de Kaderrichtlijn Water.

De auteurs bedanken Bernard van Elzakker, Niels Masselink, Jaap Willems (allen RIVM), Ton van Leeuwen (LEI) en Stan Smeulders (VROM) voor hun commentaar en waardevolle suggesties op conceptversies van dit rapport.

Dico Fraters, Leo Boumans  
24 januari 2005



# Inhoud

## Summary 9

## Samenvatting 11

### 1. Inleiding 13

- 1.1 *Algemeen* 13
- 1.2 *Geschiedenis van het LMM* 14
- 1.3 *Het LMM programma in 2003* 16
- 1.4 *Beleidsmatige eisen aan het LMM* 17
- 1.5 *De optimalisatie van de opzet en meetinspanning* 18

### 2. De opzet van het LMM en de meetinspanning in 2004 en daarna 21

- 2.1 *Algemeen* 21
- 2.2 *De zand- en lössgebieden* 23
- 2.3 *De kleigebieden* 26
- 2.4 *De veengebieden* 27

### 3. Onderbouwing van opzet en meetinspanning 29

- 3.1 *Algemeen* 29
- 3.2 *Uitbreiding van het LMM voor de derogatie* 30
- 3.3 *De zand- en lössgebieden* 31
  - 3.3.1 *Evaluatie Monitor* 31
  - 3.3.2 *Derogatie en droge gronden Monitor* 32
- 3.4 *De kleigebieden* 34
  - 3.4.1 *Evaluatie Monitor* 34
  - 3.4.2 *Aanvullend meetprogramma in de kleigebieden* 35
- 3.5 *De veengebieden* 35
  - 3.5.1 *Evaluatie Monitor* 35
  - 3.5.2 *Drainwater- en greppelwaterkwaliteit in de veengebieden* 36

### 4. Discussiepunten en aanbevelingen 37

## Literatuur 41

## Bijlage 1: Overzicht van de bemonsterde bedrijfscategorieën binnen het LMM 2003 44

## Bijlage 2: Overzicht van de gebiedsindeling voor selectie LMM bedrijven 46





## Summary

Effectiveness of the Nitrates Directive Action Programmes in the Netherlands is monitored with a specially designed monitoring programme, the National Monitoring Programme for Effectiveness of the Minerals Policy (LMM). The LMM is managed by the National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) in co-operation with the Agricultural Economics Research Institute (LEI). As a consequence of the negotiations of the Dutch government with the European Commission on derogation, it was agreed that the Netherlands would intensify its monitoring efforts. These efforts would provide the evidence that a nitrogen application with manure exceeding the prescribed maximum of 170 kg ha<sup>-1</sup> does not lead to deterioration of water quality on farms applying for derogation. This report describes the new set-up of and intensified monitoring effort by the LMM goes into the scientific underpinning of the LMM and provides details on the 2004 and 2005 programme. Some of the changes implemented in the new set-up are meant to meet the national need for monitoring data and/or to fulfil the data needs in reporting on the Water Framework Directive in the near future.

The LMM monitors both water quality and farm practice. All the LMM farms participate in the Farm Accountancy Data Network (FADN), representing about 1500 farms; this network is under the responsibility of LEI. The current set-up of the LMM makes it feasible for detecting changes in water quality that are related to changes in farm practice. These occur from one four-year period to the next (the Nitrate Directive reporting period) for each main soil type region (sand/loess, clay and peat) and main farm type (dairy and arable). In the sand/loess region it will be possible to detect changes for farms containing mainly soils vulnerable to nitrate leaching, and for other farms.

Farms in the sand, loess and peat regions participate for seven years in the LMM, with water quality being determined three times during this period. One-seventh of the sampled farms is replaced each year. Farms in the clay region, which participate for six years, are sampled each year. One-sixth of the sampled farms in the clay region is replaced each year. Replacement of farms is necessary to ensure a sample that continues to be representative of Dutch agriculture. Because the sample is replaced yearly, water quality can be monitored within a four-year period on a total of 445 different dairy farms and 165 other farms. The number of farms visited and sampled per year comes to about 245. The type of water sampled depends mainly on the geohydrological characteristics of the upper metres of the soil and the groundwater level. The upper metre of groundwater is sampled on all farms in the sand, loess and peat regions, with the exception of farms where the groundwater level is more than five metres below the surface. Soil moisture below the root zone (>1.5 m) is sampled on those farms. Groundwater levels of more than five metres in depth are normal in the loess region, very rare in the sandy region and absent in the peat region. Tile-drain water and/or ditch water is/are monitored on farms in the clay and peat regions, and the wetter parts of the sand regions. The upper metre of groundwater is also monitored on farms in the clay regions without tile drains.



## Samenvatting

Het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) heeft tot nu toe een belangrijke rol gespeeld bij de rapportage aan de Europese Commissie over de effecten van het beleid op de waterkwaliteit en in de onderbouwing van het derogatieverzoek. Dit meetnet is ontwikkeld en wordt beheerd door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) in samenwerking met het Landbouw Economisch Instituut (LEI). De nieuwe verplichting om de waterkwaliteit op minimaal 300 bedrijven met derogatie te monitoren, voortvloeiend uit de onderhandelingen met de Commissie over het Nederlandse derogatieverzoek, noopt tot aanpassing van het LMM.

In dit rapport is de opzet van het LMM en monitorinspanning voor 2004 en daarna beschreven. Met deze opzet en inspanning moet aan de aanvullende monitorbehoefte van het beleid voldaan kunnen worden. Bij het ontwikkelen van de opzet en bepalen van de benodigde meetinspanning is, voor zover mogelijk, rekening gehouden met eventuele consequenties van de Kaderrichtlijn Water voor de monitorverplichtingen. Ook is zoveel mogelijk ingespeeld op de opmerkingen van de Commissie Spiertz over het meetnet in 2000. In het voorliggende rapport is zowel de lange termijn strategie beschreven, als de concrete invulling van het meetprogramma voor de jaren 2004 en 2005. Tevens is een verantwoording gegeven voor de gemaakte keuzen bij de uitwerking van de opzet van het LMM.

Het LMM volgt zowel de waterkwaliteit als de landbouwpraktijk op landbouwbedrijven. De meeste LMM bedrijven nemen tevens deel aan het Bedrijven Informatie Net van het LEI. Met de voorgestelde opzet is het mogelijk veranderingen in waterkwaliteit op landbouwbedrijven te detecteren tussen twee rapportageperioden voor de Nitraatrichtlijn (vierjarige perioden). Het gaat hier om veranderingen in waterkwaliteit in relatie met de landbouwbedrijfsvoering. Veranderingen kunnen voor elk van de hoofdgrondsoortregio's (zand-löss, klei en veen) en de belangrijkste landbouwbedrijftypen (melkveehouderij en akkerbouw) gedetecteerd worden, indien deze plaatsvinden. Binnen de zand-lössregio kunnen verschillen in nitraatconcentraties tussen perioden apart gedetecteerd worden voor bedrijven met overwegend uitspoelinggevoelige gronden en voor bedrijven met overwegend overige gronden.

De LMM bedrijven in de zand-löss- en veenregio nemen gedurende zeven jaar deel aan het LMM. De waterkwaliteit wordt in deze periode driemaal vastgesteld. Elk jaar wordt éénzevende deel van de steekproef ververst. Landbouwbedrijven in de kleiregio nemen zes jaar deel en de bemonstering van het water vindt hier elk jaar plaats. Elk jaar wordt éénzesde deel van de bedrijven vervangen. De vervanging zorgt er voor dat de steekproef als geheel representatief blijft voor de Nederlandse landbouw. Door het vervangen worden in een periode van vier jaar telkens 445 verschillende melkveebedrijven en 165 verschillende overige bedrijven bemonsterd. De jaarlijkse bemonstering omvat circa 245 landbouwbedrijven. Het betreft ongeveer 155 bedrijven in de zand- en lössgebieden,

65 bedrijven in de kleigebieden en 25 bedrijven in de veengebieden. Het type water dat bemonsterd wordt is voornamelijk afhankelijk van de geohydrologische karakteristieken van de bovenste meters van de bodem en van de grondwaterstand. Op alle bedrijven in de zand- en lössgebieden wordt de bovenste meter van het grondwater bemonsterd, of als dit te diep zit (> 5 meter) het bodemvocht beneden de wortelzone (> 1,5 meter). Daarnaast wordt jaarlijks het drain- en slootwater bemonsterd op ongeveer 30 bedrijven in het nattere deel van de zandgebieden. Op de bedrijven in de kleigebieden wordt drain- en slootwater bemonsterd, tenzij slechts een klein deel van het bedrijfsareaal van buizendrainage is voorzien (< 25%). In dat geval wordt grond- en slootwater bemonsterd. In de veengebieden wordt tot nu toe alleen grond- en slootwater bemonsterd op de landbouwbedrijven. De komende vier jaar wordt nagegaan of de aanvullende bemonstering van drainwater en/of greppelwater meer informatie kan verschaffen over de belasting van het oppervlaktewater door de landbouw.

# 1. Inleiding

## 1.1 Algemeen

De Europese Nitraatrichtlijn (EC, 1991) verplicht Nederland, net als de andere EU-lidstaten, om de effecten van het mestbeleid op de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater te monitoren. De richtlijn verplicht lidstaten ook vierjaarlijks een Actieprogramma op te stellen. In het Actieprogramma dient een maximum gesteld te worden aan de hoeveelheid dierlijke mest die mag worden aangewend op landbouwgrond. De in de Nitraatrichtlijn voorgeschreven maximale hoeveelheid stikstof, die in de vorm van dierlijke mest mag worden aangewend, bedraagt  $170 \text{ kg ha}^{-1}$ . Nederland heeft de Europese Commissie verzocht om in bepaalde situaties te mogen afwijken van deze maximale hoeveelheid (derogatieverzoek). In de onderhandelingen met de Commissie is afgesproken dat op een selectie van bedrijven die een derogatie zullen krijgen de waterkwaliteit gemeten zal worden.

Het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) heeft tot nu toe een belangrijke rol gespeeld bij de rapportages aan de Europese Commissie over de effecten van het beleid op de waterkwaliteit, alsook bij de onderbouwing van het derogatieverzoek. Dit meetnet is ontwikkeld en wordt beheerd door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) in samenwerking met het Landbouw Economisch Instituut (LEI). De nieuwe monitorverplichting voortvloeiend uit overleg met de Commissie noopte in 2003 tot uitbreiding van het LMM. In dat jaar waren slechts de contouren van de monitorverplichting duidelijk, het was niet precies omschreven hoe aan deze verplichting invulling moest worden gegeven. Het is verstandig om bij de intensivering van de inspanning ook rekening te houden met (mogelijke) verplichtingen die voortvloeien uit de Europese Kaderrichtlijn Water (EC, 2000a). De gevolgen van de Kaderrichtlijn Water voor de Nederlandse meetnetten en monitorinspanning zijn nog lang niet volledig duidelijk, toch is bij de uitwerking van de plannen voor een geoptimaliseerde opzet van het LMM zo goed mogelijk voorgesorteerd op de (te verwachte) eisen. Tot slot is bij de optimalisatie van de opzet eveneens rekening gehouden met de opmerkingen in het advies van de Commissie Spiertz uit 2000 (Velthof, 2000).

In dit briefrapport wordt ingegaan op de opzet van het LMM en de geplande meetinspanningen vanaf 2004. Hierbij ligt de nadruk op de waterkwaliteitsmetingen. Het vastleggen van de bedrijfsvoering op de landbouwbedrijven die deelnemen aan het LMM gebeurt elk jaar, omdat deze bedrijven tevens deelnemen aan het LEI Bedrijven Informatie Net. Door het LEI is in 2002 een studie uitgevoerd naar aanvullende variabelen die op bedrijfsniveau verzameld kunnen worden om meer inzicht te krijgen in de effecten van het beleid (Van Leeuwen *et al.*, 2003). In een vervolg project zal bekeken worden in hoeverre deze metingen uitgebreid moeten worden.

In het resterende deel van deze inleiding wordt achtereenvolgens de geschiedenis geschetst van het ontstaan en de ontwikkeling van het LMM, een beschrijving gegeven van het LMM programma in 2003, de beleidsmatige eisen op een rij gezet voor het LMM in 2004 en daarna, en tot slot wordt ingegaan op de aanpassing van het LMM. In hoofdstuk 2 is de opzet van het LMM en de meetinspanning in 2004 en daarna beschreven. In hoofdstuk 3 worden de gemaakte keuzen bij de optimalisatie van de opzet van het LMM en de bijbehorende meetinspanning beschreven en onderbouwd. Tot slot komen in hoofdstuk 4 de

discussiepunten aan de orde en aanbevelingen voor mogelijke verdere verbeteringen van het LMM.

## 1.2 Geschiedenis van het LMM

Het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) is opgezet naar aanleiding van de Nota Evaluatie Mestbeleid eerste fase uit 1991 (LNV, 1991). Het LMM is een vervolg op eerdere meetprogramma's die zich richtte op het meten van waterkwaliteit op landbouwbedrijven (Boumans *et al.*, 1989, Steenvoorden en Oosterom, 1977). Het meetnet heeft o.a. tot doel de effecten van het mestbeleid op de landbouwbedrijfsvoering en de waterkwaliteit op landbouwbedrijven in beeld te brengen. Het LMM kent vanaf het begin twee peilers. Ten eerste een evaluerende monitor bedoeld om de effecten van het geïmplementeerde beleid in beeld te brengen. En ten tweede een verkennende monitor primair bedoeld om de effecten van voorgenomen beleid te kunnen bestuderen.

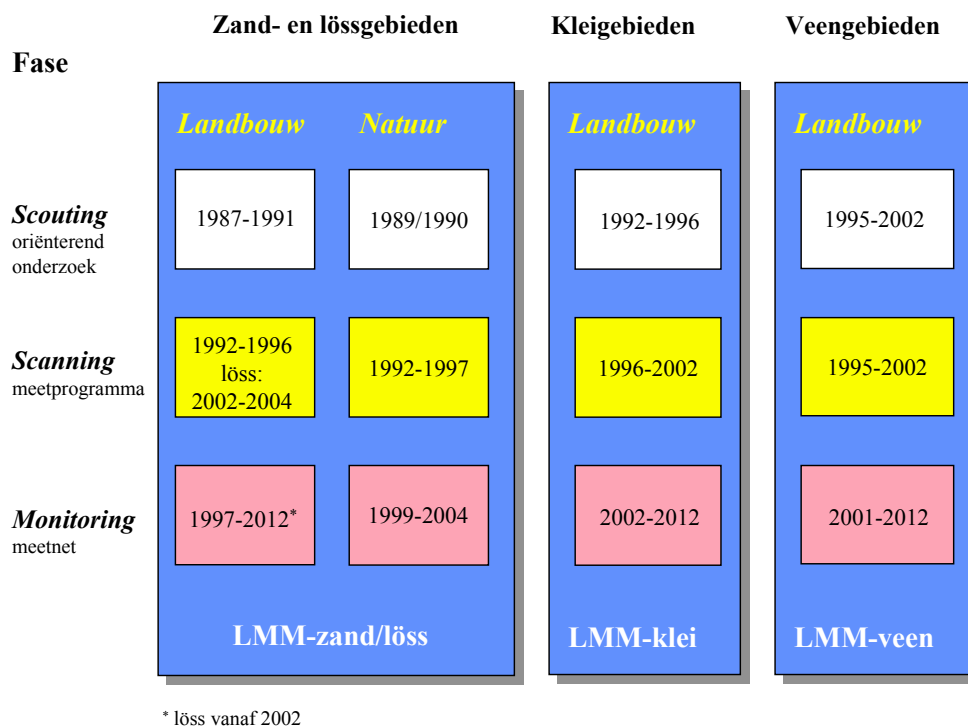
Wat betreft de evaluerende monitor is het LMM ontwikkeld via vier deelprogramma's. Eén voor elk van de onderscheiden hoofdgrondsoortregio's: te weten de kleiregio, de zandregio, de veenregio en de lössregio, zie Figuur 1. De eerdere meetprogramma's die door het RIVM uitgevoerd zijn en de voorlopers waren van het LMM, zijn gestart eind jaren tachtig van de vorige eeuw in de meest kwetsbare regio, namelijk de zandregio. Begin jaren negentig, toen al in het kader van het LMM, is gestart met metingen in de kleiregio en midden jaren negentig in de veenregio. In de lössregio is pas eind jaren negentig gestart met de ontwikkeling van een meetnet. Enerzijds om meettechnische redenen, anderzijds omdat de provincie Limburg al een meetnet had in dit gebied. De opzet van dit provinciale programma is overigens anders dan die van het LMM. De deelprogramma's in de regio's van de zandgebieden en het lössgebied zijn grotendeels samengevoegd. Daarom zullen deze in de volgende hoofdstukken steeds gezamenlijk besproken worden.

Het LMM is in elk van de hoofdgrondsoortregio's ontwikkeld in drie fasen, zie Figuur 2. Eerst is een vooronderzoek (scouting) uitgevoerd om een globaal beeld te krijgen van de waterkwaliteit en ter ontwikkeling van bemonsteringsmethoden. Dit werd gevolgd door een meetprogramma (scanning) om de uitgangssituatie vast te leggen met betrekking tot zowel de landbouwpraktijk als de waterkwaliteit. In deze fase werd ook bekeken op welke wijze zo effectief en efficiënt mogelijk een monitorprogramma kon worden opgezet. Dit monitorprogramma is de derde fase (monitoren).

Het LMM heeft zich in eerste instantie gericht op de bemonstering van het water waarvan de kwaliteit het duidelijkst door landbouwkundige maatregelen wordt beïnvloed, maar bovendien de kwaliteit niet meer via opname door het gewas kan worden veranderd. Om die reden is in de zandregio gestart met het monitoren van de kwaliteit van het bovenste grondwater, in de kleiregio met het drainwater, in de veenregio met het bovenste grondwater en het slootwater en in de lössregio met het bodemvocht onder de wortelzone. De evaluatie van het meetprogramma in de kleiregio (1996-2002) heeft er toe geleid dat in het monitorprogramma (vanaf 2002) niet alleen drainwater maar ook slootwater wordt bemonsterd. Tevens is besloten om op bedrijven in de kleiregio met geen of weinig gedraineerde percelen het bovenste grondwater en slootwater te bemonsteren.



*Figuur 1* Hoofdongrondsoortregio's LMM op basis van de LEI landbouwgebieden (13). Op basis van de LEI gebieden (66 gebieden) en CBS gemeenteindeling is een verfijning aangebracht, deze is niet in de kaart weergegeven (zie Bijlage 2).



*Figuur 2* Fasering van de ontwikkeling van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM, landbouw) en het Trendmeetnet Verzuring (TMV, natuur).

Het LMM had anno 2003 in elk van de hoofdgrondsoortregio's een monitorprogramma. Het LMM was daarmee in staat om een adequaat beeld te geven van de landelijke ontwikkeling van de grondwaterkwaliteit en/of oppervlaktewaterkwaliteit op landbouwbedrijven in Nederland. Een rapport over de ontwikkeling van het LMM tot en met 2003 is in voorbereiding (Elzakker et al., in voorbereiding). In de volgende paragraaf is een samenvatting gegeven van het programma uit 2003.

### 1.3 Het LMM programma in 2003

Het LMM programma zoals dat tot en met 2003 is uitgevoerd voor de evaluerende monitor omvatte deelprogramma's per hoofdgrondsoortregio. Daarnaast liepen er enkele programma's met een verkennend karakter (Koeien en Kansen, Telen met Toekomst) of met een onderzoeks karakter. Deze laatste waren bedoeld om te kijken naar specifieke vormen van landbouw ( BIOVEEM voor biologische melkveehouderij), of naar specifieke gebieden (Scouting Löss voor Zuid-Limburg), of ter optimalisering van bestaande meetprogramma's (aanvullende meetprogramma kleigebieden, LMM-UK, voor optimalisering van het monitorprogramma in de kleigebieden), zie Tabel 1 in het volgende hoofdstuk.

De LMM deelprogramma's voor de evaluerende monitor kenden en kennen een geleidelijke verversing van de steekproef. In de kleigebieden wordt jaarlijks een zesde deel van de steekproef vervangen (10 bedrijven). Een bedrijf doet zes jaar mee en wordt in die periode elk jaar bemonsterd. Zodoende omvat het monitorprogramma in de kleigebieden ieder jaar 60 bedrijven. De selectie is zo gemaakt dat een representatief beeld ontstaat van verschillende bedrijfstypen en deelgebieden. De opbouw van het programma was in 2003 nog niet voltooid; in dat jaar waren er 40 deelnemende bedrijven. In 2004 zullen dit er 50 zijn en in 2005 zal het programma de volledige omvang bereiken van 60 bedrijven. Ongeveer de helft van de deelnemende bedrijven zijn akkerbouwbedrijven en de helft gespecialiseerde melkveebedrijven en overige graasdierbedrijven.

Bij de monitorprogramma's voor de zand-lössgebieden en de veengebieden wordt jaarlijks een zevende deel van de steekproef vervangen. Een bedrijf doet zeven jaar mee en wordt in die periode drie keer bemonsterd, namelijk in jaar één, vier en zeven. In 2003 bestond de steekproef uit:

- bedrijven nieuw in 2003 geselecteerd en voor de eerste maal bemonsterd;
- bedrijven die voor de tweede keer bemonsterd werden, na eerder in het jaar 2000 bemonsterd te zijn geweest;
- bedrijven die voor de derde en laatste keer bemonsterd werden. Deze laatste bedrijven waren eerder bemonsterd in 1997 en 2000.

Het programma in de veengebieden omvat in principe jaarlijks de bemonstering van 12 gespecialiseerde melkveehouderij bedrijven. In de zand- en lössgebieden worden jaarlijks 87 bedrijven bemonsterd, waarvan 6 in het lössgebied gelegen zijn. Deze groep van 87 bedrijven bestaat in principe uit 48 melkveebedrijven met of zonder intensive veehouderijtak en 39 overige landbouwbedrijven. De groep van overige bedrijven bestaat uit 1/3 akkerbouwbedrijven, 1/3 hokdierbedrijven en 1/3 gewas-diercombinatiebedrijven.



## 1.4 Beleidsmatige eisen aan het LMM

Zoals in de eerste paragraaf is vermeld, betekende de afspraken die Nederland gemaakt had met de Europese Commissie dat een intensivering van de monitor van waterkwaliteit op landbouwbedrijven noodzakelijk was. Om deze intensivering zo zinnig mogelijk te laten zijn, is een eerste inventarisatie gemaakt van alle relevante beleidsmatige eisen aan het LMM. Het LMM heeft vanaf 2004 te maken met de volgende beleidsmatige eisen, het programma moet:

- (a) de effecten van het mestbeleid en het Nitraatrichtlijn Actieprogramma in beeld brengen,
- (b) de effecten van de derogatie op waterkwaliteit van derogatiebedrijven in beeld brengen,
- (c) de effecten van mestbeleid, Actieprogramma en derogatie moet apart voor de uitspoelinggevoelige gronden zichtbaar gemaakt worden, en
- (d) geschikt zijn voor bijdragen aan toekomstige rapportage over de waterkwaliteit voor de Europese Kaderrichtlijn Water.

In de komende jaren zal er door Nederland geregeld informatie verstrekt moeten worden aan de Europese Commissie over de voortgang van de implementatie van de Nitraatrichtlijn en de derogatie. De voorgeschreven algemene rapportages over de voortgang zijn eerder verricht in 2000 en 2004 (Fraters et al. 2000, 2004) en dienen zo elke vier jaar te geschieden. Als de derogatie per 1/1/2006 voor vier jaar wordt verkregen, dan zal Nederland medio 2009 moeten kunnen aantonen dat verlenging nodig en verantwoord is. De rapportages aan de EU vinden dan vermoedelijk vanaf 2007 elke twee jaar plaats. Daarnaast dient vanaf 2006 een zesjarige rapportage cyclus over de voortgang van de implementatie van de Kaderrichtlijn Water te starten.

### Effecten van mestbeleid en Actieprogramma's

Het LMM is primair opgezet om in de informatiebehoefte van de Nederlandse overheid te kunnen voorzien. De Europese Nitraatrichtlijn legt Nederland geen expliciete meetinspanningen op voor het bovenste grondwater, drainwater of slootwater op landbouwbedrijven, waar het LMM zich op richt. Wel moet Nederland rapporteren over de effecten van de Actieprogramma's, o.a. het mestbeleid, en daarbij spelen de bevindingen uit het meetnet een grote rol in combinatie met modellen. Het betreft hier zowel de modellen die gebruikt worden om de effecten van het gevoerde beleid in beeld te kunnen brengen als modellen voor het berekenen van effecten van toekomstig beleid. De meetgegevens kunnen gebruikt worden bij de toetsing van dit soort modellen.

### Effecten van de derogatie

In het kader van het derogatieverzoek heeft de Europese Commissie (EC) aanvullende meetverplichtingen als randvoorwaarde gesteld. Nederland zal circa 300 bedrijven moeten monitoren die derogatie hebben verkregen. In het voorbereidingstraject van de besluitvorming over de derogatie is door de EC aanvullende informatie gevraagd over opzet en resultaten van het LMM. Hiertoe zijn voor de EC een tweetal notities opgesteld door het RIVM samen met het LEI (RIVM, 2002; RIVM/LEI, 2002). Hierbij is er steeds vanuit gegaan dat de bemonstering op een bedrijf niet jaarlijks hoeft te geschieden, maar dat de bestaande meetstrategie (zie §1.3) kan worden gehandhaafd. Op deze wijze kunnen in een periode van vier jaar, welke gelijk is aan de rapportagefrequentie voor de Nitraatrichtlijn, op 300 verschillende landbouwbedrijven de waterkwaliteit gemeten worden, terwijl de jaarlijkse inspanning aanzienlijk geringer is.

## Effecten voor de uitspoelinggevoelig gronden

Tijdens het bovenvermelde voorbereidingstraject kwam ook de wens naar voren om de effecten van het beleid voor de uitspoelinggevoelige zand- en lössgronden apart van die voor de overige zand- en lössgronden in beeld te kunnen brengen. Dit sluit aan bij de wensen geuit door leden van de Tweede Kamer en het landbouwbedrijfsleven.

## De Kaderrichtlijn Water

Momenteel vindt er in Nederland ook een discussie plaats over de wijze waarop de waterkwaliteitsmonitor ten behoeve van de Europese Kaderrichtlijn Water dient te worden uitgevoerd. Recentelijk is er een draaiboek gemaakt voor monitoring van grondwater voor de Kaderrichtlijn door Haskoning (Verhagen, 2004). In dit draaiboek worden de stappen aangegeven die doorlopen moeten worden om te komen tot een goede invulling van de monitor van grondwater. In een eerder stadium is een RIVM-notitie verschenen over de mogelijke consequentie van de Kaderrichtlijn Water voor het LMM (Fraters et al., 2002) en is ook door Alterra in samenwerking met andere instituten een voorstel gemaakt om op stroomgebiedniveau te gaan monitoren (Arts et al., 2003).

De consequenties voor de opzet en invulling van het LMM, zoals het chemische analysepakket en de te monitoren bedrijfsgegevens van landbouwbedrijven, zijn nog niet goed aan te geven. Vanwege representativiteit en kosteneffectiviteit is het gebruik van LMM in combinatie met het Bedrijven-Informatienet (LEI-BIN) als een van de basismeetnetten voor de monitor voor de Kaderrichtlijn in ieder geval een aantrekkelijke optie. In het genoemde draaiboek (Verhagen, 2004) is het LMM als een van de te gebruiken meetnetten vermeld.

## **1.5 De optimalisatie van de opzet en meetinspanning**

De optimalisatie van de opzet van het LMM en de intensivering van de meetinspanningen zijn er op gericht om te kunnen voldoen aan de beleidsmatige eisen zoals deze zijn geformuleerd in §1.4. Bij het opstellen van het programma voor 2004 en verder is ook rekening gehouden met de opmerkingen in het rapport van de Commissie Spiertz uit 2000 (Veldhof, 2000). Dit rapport gaat over de prioritering van onderzoek en monitoring van fosfaat en stikstof. In het rapport werden voor het LMM een aantal lacunes gesignaleerd. De opmerkingen hadden betrekking op de situatie in 1999, waarbij wel rekening is gehouden met het feit dat het LMM nog in ontwikkeling was. Dit wil zeggen er is rekening gehouden met de op dat moment geplande ontwikkelingen van het LMM. De volgende punten worden genoemd:

- (a) kleinere landbouwbedrijfcategorieën en bedrijven met minder dan 10 ha grond ontbreken;
- (b) in de zandgebieden kan geen inzicht worden verkregen voor de effecten voor drain- en oppervlaktewater en voor bedrijven met grondwater dieper dan 5 meter onder maaiveld, m.n. in het lössgebied;
- (c) in de kleigebieden worden bedrijven die beperkt of niet gedraineerd zijn nog niet meegenomen;
- (d) in veengebieden wordt nog geen drain- en/of greppelwater bemonsterd, terwijl dat een belangrijke afvoerpost van N kan zijn;
- (e) er is nauwelijks onderzoek op akkerbouwbedrijven die een voorloper positie innemen.

Voor het bovengenoemde punt (a) is na verschijnen van het rapport van de Commissie Spiertz al geconstateerd dat dit niet is te verhelpen zonder zeer grote investeringen. Naar aanleiding van punt (b) is in 2002 in het lössgebied een tweejarig programma van start gegaan (Scouting Löss). Wat betreft de monitor van de drainwater- en oppervlaktewaterkwaliteit in de zandgebieden (ook b) is nog geen actie ondernomen. In de reguliere monitorprogramma's in de zand- en kleigebieden zijn enige wijzigingen aangebracht. Bij het programma zandgebieden worden nu ook bedrijven met grondwater dieper dan 5 meter beneden maaiveld bemonsterd (bodemvocht, punt b) en bij het kleiprogramma wordt bij bedrijven die niet of beperkt gedraineerd zijn put- en slootwater bemonsterd (punt c). Wat betreft punt (c) is een verder een onderzoeksprogramma in de kleigebieden uitgevoerd (Uitbreiding Klei). Voor het onderdeel (d) is nog geen actie ondernomen. Het Telen met Toekomst programma, waarbij het RIVM de waterkwaliteitsmonitor verzorgt, maakt geen onderdeel uit van het LMM en valt daarom buiten het kader van dit briefrapport. Dit programma komt tegemoet aan punt (e).

Als we de beleidsmatige eisen en de opmerkingen van de Commissie Spiertz confronteren met de opzet van het LMM in 2003, dan komen de volgende zaken als belangrijk lacunes naar voren.

1. Er wordt niet voldaan aan de "derogatie"-eis van de Europese Commissie om 300 bedrijven te monitoren, als deze eis wordt vertaald als 300 bedrijven met derogatie (RIVM/LEI, 2002).
2. De huidige monitorinspanning is onvoldoende om de effecten van een beleid voor de uitspoelinggevoelige ("droge") zand- en lössgronden in beeld te brengen (RIVM/LEI, 2002; Velthof, 2000). Het betreft specifiek de effecten op de landbouwbedrijfsvoering en de waterkwaliteit op bedrijven in deze gebieden zelf.
3. De huidige monitorinspanning in de veengebieden is laag vergeleken met de overige gebieden, zowel wat betreft aantal bedrijven (RIVM, 2002; RIVM/LEI, 2002) als de bemonsteringsinspanning op de bedrijven (Velthof, 2000). Terwijl vanuit de Europese Commissie twijfel bestaat over de landbouwkundige noodzaak en milieukundige wenselijkheid van derogatie voor bedrijven in deze gebieden (N levering door bodem).
4. De huidige monitorinspanning in de zandgebieden is onvoldoende om in dit specifieke gebied een kwantitatief beeld te geven van de effecten van de landbouw op de oppervlaktewaterkwaliteit. Nagegaan moet worden of ook in die gebieden waar drain- en slootwater voorkomt op de bedrijven de kwaliteit hiervan moet worden gemonitord via de LMM-systematiek (Fraters et al., 2002; Velthof, 2000).

Deze lacunes zijn vooral het gevolg van de eis van het beleid om in te zoomen op specifieke landbouwbedrijftypen en/of regio's.

Bij het vaststellen van de opzet van het LMM voor 2004 en verder zijn, op basis van bovenstaande constatering, de volgende zaken gerealiseerd:

- Het aantal bedrijven in het LMM dat in de toekomst in aanmerking komt voor derogatie is vergroot tot meer dan 300 verschillende bedrijven binnen een periode van vier jaar.
- Het aantal te monitoren bedrijven met een meer dan gemiddeld aandeel uitspoelinggevoelige zand- en/of lössgrond is zodanig vergroot dat de effecten van het beleid ook voor deze gronden in beeld kunnen worden gebracht.
- Het aantal te monitoren bedrijven in de regio van de veengebieden is vergroot van 12 tot 24 per jaar, zodat een acceptabele verhouding bestaat tussen de aantallen bedrijven in de verschillende hoofdgrondsoortregio's.
- Het starten met een deelprogramma in de natte zandgebieden waarbij de invloed van de landbouw op de drain- en oppervlaktewaterkwaliteit in beeld wordt gebracht.

In het volgende hoofdstuk, hoofdstuk 2, is een beschrijving gegeven van de meetnetopzet en meetinspanning voor het jaar 2004 en de jaren erna. In hoofdstuk 3 is de onderbouwing gegeven voor de gemaakte keuzen.

## 2. De opzet van het LMM en de meetinspanning in 2004 en daarna

### 2.1 Algemeen

In Tabel 1 is een overzicht opgenomen van het aantal bedrijven dat vanaf 2004 jaarlijks bemonsterd wordt. In de volgende paragrafen is de opzet en meetinspanning per hoofdgrondsoortregio verder uitgewerkt.

In de tabel is tevens het aantal bedrijven vermeld dat in 2003 bemonsterd is. De specificaties van de opzet en uitvoering van het programma in de periode 1992-2003 zijn beschreven in het rapport dat in 2005 verschijnt (Elzakker et al., in voorbereiding).

*Tabel 1* Aantal LMM bedrijven dat vanaf 2004 jaarlijks bemonsterd wordt, uitgesplitst naar programma per hoofdgrondsoortregio (zand/löss, klei en veen) en enkele specifieke onderzoeksprojecten, vergeleken met de situatie 2003.

	Situatie voor 2004 en verder			Situatie in 2003	
	Melkvee		Overige bedrijven	Totaal	Totaal
<b>Evaluatie en Derogatie Monitor</b>	Uitspoelinggevoelig Niet	Wel			
Zand/löss	34	62	48	144	87
Scouting löss				* <sup>1</sup>	21
Klei	30		30	60	40
Uitbreiding Klei					40* <sup>2</sup>
Veen	24			24	12
<b>Subtotaal</b>	<b>88</b>	<b>62</b>	<b>78</b>	<b>228</b>	<b>200</b>
<b>Specifieke programma's:</b>					
Koeien en Kansen (inclusief de Marke)	7	11		18	18
Vlietpolder				Polder	Polder
<b>Totaal</b>	<b>95</b>	<b>73</b>	<b>78</b>	<b>246</b>	<b>218</b>

\*<sup>1</sup> Bedrijven deelnemende aan het Scouting Löss zijn opgenomen in de basisprogramma's.

\*<sup>2</sup> Onderzoeksprogramma, zie §3.4.2.

In het LMM zijn vanaf 2004 drie programma's onderscheiden: de evaluatie monitor (EM), de derogatie en droge gronden monitor (DM) en de verkennende monitor (VM). De EM en VM zijn de programma's die al sinds de start van het LMM in 1992 bestaan. Alle drie programma's worden hieronder kort beschreven. Bij de bespreking van de deelprogramma's per hoofdgrondsoortregio zal worden aangegeven tot welk programma de onderdelen behoren.

### Evaluatie Monitor (EM)

De Evaluatie Monitor (EM) is er op gericht om de ontwikkeling van de waterkwaliteit op landbouwbedrijven in Nederland in beeld te brengen in samenhang met de ontwikkeling van de landbouwpraktijk. De EM omvat drie deelprogramma's één voor de zand- en lössgebieden, één voor de kleigebieden en één voor de veengebieden.

Het deelprogramma voor de zand- en lössgebieden wordt uitgebreid met de monitor van drainwater- en slootwaterkwaliteit op een deel van de bedrijven gelegen in het nattere deel van deze gebieden. Het deelprogramma in de kleigebieden ondergaat geen verandering. En het deelprogramma in de veengebieden wordt uitgebreid. Ten eerste wordt het aantal bedrijven verdubbeld en ten tweede wordt nagegaan of de reguliere bemonstering van drainwater en/of greppelwater op landbouwbedrijven in deze gebieden haalbaar is.

### Derogatie- en droge gronden Monitor (DM)

De Derogatie- en droge gronden Monitor heeft tot doel de waterkwaliteit en de verandering daarin op landbouwbedrijven in beeld te brengen, die in aanmerking komen voor derogatie (derogatiebedrijven) en/of gelegen zijn op de uitspoelinggevoelige zand- en lössgronden (droge gronden). Dit weer in samenhang met de gevoerde landbouwpraktijk. Dit programma is een aanvulling op de EM en de VM. Het heeft tot doel er voor te zorgen dat Nederland aan de verplichting voldoet om enerzijds op minimaal 300 derogatiebedrijven te monitoren en anderzijds de verschillen in waterkwaliteit tussen de uitspoelinggevoelige en overige zand- en lössgronden in beeld te brengen. De inspanning voor de twee andere programma's (EM en VM) zijn hierbij onmisbaar.

Zoals gemeld is dit programma nieuw in het LMM. In dit briefrapport rekenen we alleen de uitbreiding van het aantal bedrijven in de zand- en lössgebieden tot de DM, omdat de selectie van deze bedrijven duidelijk afwijkt van de selectie voor de EM. De uitbreiding van het aantal bedrijven deelnemende aan de EM in de veengebieden hoort in principe ook tot dit onderdeel, omdat de uitbreiding ook is in gegeven door de noodzaak om op voldoende derogatiebedrijven in het LMM te monitoren. Doordat de selectiecriteria echter gelijk zijn aan die voor de EM, kunnen de bedrijven ook beschouwd worden als uitbreiding van het EM.

### Verkennde Monitor (VM)

De Verkennde Monitor (VM) is er op gericht om duidelijk te krijgen welke waterkwaliteit op landbouwbedrijven realiseerbaar is, als maatregelen worden genomen die verder gaan de verplichtingen die de landbouw nu heeft.

Het programma omvat in 2004 en 2005 de bemonstering van de bedrijven in project "Koeien en Kansen" (inclusief De Marke). Dit betekent dat jaarlijks 18 melkveebedrijven worden bemonsterd, waarvan 11 in de zandgebieden, één in het lössgebied lössgrond, drie in de kleigebieden en drie in de veengebieden.

Daarnaast vindt al enige jaren, in samenwerking met het Praktijkonderzoek Veehouderij, de monitor plaats van de bedrijven in het project BIOVEEM (Biologische Melkveehouderij en Management). In 2004 zijn en in 2005 zullen de deelnemende bedrijven bemonsterd worden. Dit betreft acht bedrijven in de zandgebieden, één in het lössgebied, vijf bedrijven in de kleigebieden en drie bedrijven in de veengebieden. Deze bedrijven staan niet apart vermeld in

Tabel 1, omdat ze onderdeel uitmaken van het EM-programma. Als gevolg van de opbouw van de EM en DM is er in de eerste jaren enige ruimte. In hoofdstuk 3 wordt dit uitgelegd.

In 2004 zijn ook de bedrijven deelnemende aan het project “Telen met Toekomst” bemonsterd. Dit betreft 40 bedrijven uit verschillende akker- en tuinbouwcategorieën in vooral de zandgebieden. Mogelijk wordt dit programma in 2005 gecontinueerd met een beperkter aantal bedrijven. Het werk voor dit onderzoek is in een apart project ondergebracht en valt dus buiten het kader van dit rapport.

Voor de deelnemende bedrijven aan de VM geldt dat deze jaarlijks bemonsterd worden, waarbij in principe per jaar één bemonstering van het bovenste grondwater of bodemvocht plaatsvindt en, indien buizendrainage aanwezig is, vier keer gedurende de winter 16 drainagebuizen en vier tot acht sloten worden bemonsterd. Het aantal bemonsteringslocaties voor het bovenste grondwater of bodemvocht voor de bedrijven gelegen in de zand- en lössgebieden is in het algemeen 48 voor de bedrijven in de veen- en kleigebieden 16.

## 2.2 De zand- en lössgebieden

Het LMM in de zand- en lössgebieden zijn vier deelgebieden onderscheiden: Zand Noord (Noordelijk zandgebied I en II, Veenkoloniën), Zand Midden (Oostelijk zandgebied en Centraal zandgebied) Zand Zuid (Zuidelijk Zandgebied) en Löss (Zuid Limburg), zie Bijlage 1 en 2. Dit onderscheid is gemaakt om een gestratificeerde steekproef te kunnen opstellen (zie Bijlage 1). Op deze wijze kunnen op een zo efficiënt mogelijk wijze de effecten van het beleid op de landbouw in de zand- en lössgebieden in beeld worden gebracht. Per afzonderlijk deelgebied zijn er onvoldoende bedrijven om verantwoorde uitspraken te kunnen doen over de verandering van de waterkwaliteit in dat deelgebied.

Jaarlijks wordt in de periode maart – oktober op elk bedrijf éénmalig de bovenste meter van het grondwater bemonsterd. Als de grondwaterspiegel zich dieper dan 5 meter beneden maaiveld bevindt, dan wordt in de periode september – maart het bodemvocht onder de wortelzone (1,5-3,0 meter beneden maaiveld) bemonsterd. Per bedrijf worden op 16 locaties monsters genomen. De bovenste meter van het grondwater wordt bemonsterd met de open boorgatmethode. Bodemvocht wordt bemonsterd door de grondmonsters te centrifugeren.

De Evaluatie Monitor (EM) in de zandgebieden is sinds 1997 volledig operationeel. Sinds 2002 omvat het programma ook het lössgebied. Het programma is in 2004 uitgebreid met een programma Derogatie- en droge gronden Monitor (DM). Dit betreft de monitor van bedrijven die in aanmerking komen voor derogatie (melkveebedrijven) en op bedrijven met een meer dan gemiddeld aandeel van het areaal dat uitspoelinggevoelig is. De Verkennende Monitor (VM) bedoelt om de effecten van voorgenomen beleid in beeld te brengen, loopt ook door en wordt tevens gebruikt voor de DM.

Naast de uitbreiding van het aantal bedrijven in het LMM in de zand- en lössgebieden worden vanaf 2004 ook andere watertypen op landbouwbedrijven bemonsterd. Op een selectie van al deelnemende bedrijven gelegen in de natte delen van de zandgebieden zal naast grondwater ook de drainwater- en slootwaterkwaliteit gemeten worden.

Evaluatie Monitor, algemeen

Het algemene deel van de Evaluatie Monitor (EM) omvat de jaarlijkse bemonstering van grondwater of bodemvocht op 87 landbouwbedrijven, waarbij 81 bedrijven in de zandgebieden liggen en 6 in het lössgebied. Deze bedrijven worden drie keer bemonsterd in de zeven jaar dat zij deelnemen aan het Bedrijven-Informatienet van het LEI (BIN).

De samenstelling van de steekproef voor het programma voor 2004 en 2005 is weergegeven in Tabel 2. De bedrijven voor de EM komen uit drie jaargroepen. Voor 2004 zijn dit de bedrijven die eerder in 1998 (ronde 3) en 2001 (ronde 2) zijn bemonsterd en bedrijven die in 2004 nieuw zijn (ronde 1). Voor 2005 zijn dit de bedrijven die eerder in 1999 (ronde 3) en 2002 (ronde 2) zijn bemonsterd en bedrijven die in 2005 nieuw zijn (ronde 1).

*Tabel 2* Voorgenomen selectie van bedrijven voor de uitvoering van de evaluatie monitor (EM), de uitbreiding voor de derogatie- en droge gronden monitor (DM) en de verkennende monitor (VM) in de zand- en lössgebieden in 2004 en 2005. BIOVEEM-bedrijven en K&K (= Koeien en Kansen) zie §2.1.

Groep	Landbouw			Overige landbouw		
	Totaal	Melkvee	Overig	akkerbouw	hokdier	gewas-dier combinaties
EM basis, ronde 1	29	16	13	5	4	4
EM basis, ronde 2	29	16	13	5	4	4
EM basis, ronde 3	29	16	13	5	4	4
<i>Totaal EM</i>	<i>87</i>	<i>48</i>	<i>39</i>	<i>15</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
DM basis, ronde 1	19	16	3	1	1	1
DM Scouting Löss	15	7	8	8		
DM aanvul	14	14				
<i>Totaal DM</i>	<i>48</i>	<i>37</i>	<i>11</i>	<i>9</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
VM BIOVEEM	9 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>				
VM K&K	11	11				
<i>Totaal VM</i>	<i>20</i>	<i>20</i>				
<i>Totaal</i>	<i>155</i>	<i>105</i>	<i>50</i>	<i>24</i>	<i>13</i>	<i>13</i>

<sup>a</sup> Het BIOVEEM onderdeel is tijdelijk, zie §3.3.2. Het BIOVEEM-bedrijf op löss heeft in de voorafgaande jaren deelgenomen aan het Scouting Lössprogramma.

Evaluatie Monitor in de natte zandgebieden

In de zandgebieden zal bij een groep van 30 bedrijven het grondwater, drainwater en slootwater in de winterperiode worden bemonsterd, naast de gebruikelijke grondwaterbemonstering in de zomerperiode. De bemonstering beperkt zich tot de bedrijven welke voor meer dan 25% gedraineerd zijn met buizendrainage of bedrijven die voor meer dan de helft van het areaal via sloten worden gedraineerd. De bemonstering vindt jaarlijks plaats.

Ook dit programmaonderdeel werkt met een jaarlijkse verversing van de steekproef. De landbouwbedrijven worden geselecteerd uit de groep bedrijven die deelnemen aan de EM. Dit betekent dat in drie van de zeven jaren van deelname ook in de zomer het bovenste



grondwater wordt bemonsterd op deze bedrijven. De laatste winterbemonstering wordt uitgevoerd nadat de laatste zomerbemonstering is uitgevoerd.

Voor de bemonstering in de eerste jaren van dit programma zullen bedrijven worden geselecteerd, die al langer deelnemen aan het monitorprogramma in de zandgebieden. In Tabel 3 is de selectie weergegeven, zoals wordt voorzien op basis van de reeds beschikbare bedrijven. Het streven is dat een zo goed mogelijke spreiding wordt verkregen over de categorieën van landbouwbedrijven (ongeveer de helft melkveebedrijven en de helft overige landbouwbedrijven) en over de zandgebieden. Hierbij speelt wel mee dat gedraineerde bedrijven mogelijk vooral in noord Nederland gesitueerd zijn. Van de bedrijven geselecteerd voor de ronde 2004-2005 blijven er 8 in het noorden te liggen (Groningen, Friesland, Drenthe), 13 in midden Nederland (Overijssel en Gelderland) en 4 in zuid Nederland (Brabant).

*Tabel 3* Selectie van bedrijven zoals voorzien voor de uitvoering van de drainwater- en slootwater bemonstering in de zandgebieden in winter 2004-2005 en 2005-2006.

Groep	melkvee	akkerbouw	hokdier	gewas-dier	totaal
MOL-zand EM 2000	4	3		1	8
MOL-zand EM 2001	3	2			5
MOL-zand EM 2002	2				2
MOL-zand EM 2003	1	3	1		5
MOL-zand EM/DM 2004	3	1		1	5
Totaal 2004-2005	13	9	1	2	25
MOL-zand EM/DM 2005	2	1	1	1	5
Totaal 2005-2006	15	10	2	3	30

De bemonstering van het drain- en slootwater is identiek aan die in het monitoringprogramma in de kleigebieden, zowel wat betreft het aantal bemonsteringspunten per bedrijf (16 drainwaterpunten en 8 slootwaterpunten), het aantal ronden per jaar (streven is vier ronden, 1 à 2 voor 31/12 en 2 à 3 erna), als de te hanteren methoden.

De grondwaterbemonstering in de winter zal op deze bedrijven op dezelfde wijze en op dezelfde locaties worden uitgevoerd als in de zomerperiode. Overwogen wordt om de 2 mengmonsters per bedrijf niet aselekt samen te stellen (zomerprogramma), maar een mengmonster te maken voor de gedraineerde percelen en een voor de niet-gedraineerde percelen. De grondwaterbemonstering in de winter zal gespreid worden uitgevoerd over de winterperiode, dit wil zeggen dat ongeveer de helft van de bedrijven voor 31 december wordt bemonsterd, en de andere helft erna. Voor 2004-2005 is dit niet realiseerbaar, en zal het merendeel van de bedrijven pas begin 2005 worden bemonsterd.

#### Derogatie- en droge gronden Monitor

De Derogatie en droge gronden Monitor (DM) in de zand- en lössgebieden omvat in principe de bemonstering van 57 landbouwbedrijven per jaar. Het betreft met name melkveebedrijven. In 2004 en 2005 zullen in het DM programma slechts 37 van de 48 beoogde melkveebedrijven bemonsterd worden en 11 in plaats van de 9 beoogde overige bedrijven. In deze jaren wordt het programma ontwikkeld en is besloten om de bemonstering van de BIOVEEM- en Scouting Lössbedrijven te continueren, zie Tabellen 2 en 9.

De selectieeisen voor deelname aan de DM steekproef zijn gelijk aan die voor de bedrijven in de EM. Er zijn twee aanvullende eisen voor de bedrijven die deelnemen aan de DM. Ten eerste dat een meer dan gemiddelde deel van het areaal op droge zand- en lössgronden gelegen is. En ten tweede dat de melkveebedrijven 70% of meer van het areaal onder gras hebben.

In 2004 en 2005 is het niet mogelijk om landbouwbedrijven uit het Bedrijven-Informatienet (BIN) te selecteren op basis van hun areaal uitspoelinggevoelige gronden, omdat deze informatie nog niet beschikbaar is. Voorzien wordt dat voor de ronde in 2006 het wel mogelijk is bij de selectie rekening te houden met de fractie uitspoelinggevoelige gronden op de bedrijven. De selectie van landbouwbedrijven voor de DM en EM in 2004 en 2005 is daardoor alleen verschillend voor melkveebedrijven door de eis van minimaal 70% grasland voor de DM deelnemers.

De voorgenomen samenstelling van de steekproef voor het LMM-programma in de zand- en lössgebieden voor 2004 en 2005 is weergegeven in Tabel 2. De steekproef voor de DM bestaat uit verschillende groepen. De basisgroep, dit is de groep die in zeven jaar tijd driemaal bemonsterd zal worden, bestaat in de periode 2004-2006 jaarlijks uit 19 bedrijven (DM basis, ronde 1). In de periode 2007-2009, als deze bedrijven worden herbemonsterd en tevens nieuwe bedrijven voor de eerste bemonstering worden toegevoegd, omvat de basisgroep 38 bedrijven. Vanaf 2010 is de basisgroep compleet en zal dan 57 bedrijven omvatten. In §3.2.2 wordt dit toegelicht.

In de periode 2004-2009 worden naast de basisgroep nog drie groepen bedrijven gemonitord. Dit betreft deels bedrijven die al deelnamen aan programma's die in 2003 en daarvoor in uitvoering waren (BIOVEEM, Scouting Löss), en deels een groep van nieuw geselecteerde bedrijven (DM aanvul). De groep BIOVEEM betreft biologische melkveebedrijven die deelnemen aan het project BIOVEEM. Het Scouting-Lössprogramma omvat zowel melkveebedrijven als overige landbouwbedrijven, die eerder bemonsterd zijn in 2002 en 2003. De melkveebedrijven voor de aanvulgroep worden net als de basisgroep geselecteerd uit BIN. De bedrijven uit de aanvulgroep nemen echter geen zeven jaar deel aan het LMM zoals de bedrijven uit de basisgroep. De bemonstering op deze bedrijven wordt gestopt, zodra bedrijven uit de 2004-2006 periode voor de tweede (vanaf 2007) of derde keer (vanaf 2010) bemonsterd gaan worden. De bedrijven die in 2006 voor het laatst worden bemonsterd hebben dan 3 jaar deelgenomen, de bedrijven die in 2009 afvallen 6 jaar. Ze worden wel gedurende de deelname jaarlijks bemonsterd, zie Tabel 9 in §3.3.2 voor details.

De bemonsteringstrategie op bedrijfsniveau en de bemonsteringsmethode is voor de bedrijven in de DM identiek aan die voor de bedrijven in de EM.

## 2.3 De kleigebieden

Het LMM in de kleigebieden kent in 2004 en daarna geen aanvullend programma Derogatie- en droge gronden Monitor. In de EM wordt de capaciteit in 2004 en 2005 deels gebruikt voor aanvullende metingen voor de Verkennende Monitor, zie Tabel 4. Daarnaast worden in de VM gerelateerde projecten Koeien en Kansen en Telen met Toekomst enkele bedrijven bemonsterd die zijn gelegen in de kleigebieden.

De Evaluatie Monitor (EM) in de kleigebieden zal volgens de bestaande plannen de omvang toenemen van ongeveer 40 bedrijven in de winter 2002-2003 naar circa 50 bedrijven in de

winter 2004-2005 en naar circa 60 bedrijven in de winter 2005-2006, zie Tabel 4. In de winter 2003-2004 was het aantal bedrijven beperkt, vanwege de opbouw van de steekproef. Daarnaast is in de winter 2003-2004 nog eenmalig een extra ronde voor het aanvullende meetprogramma uitgevoerd (40 bedrijven, voortzetting programma Uitbreiding Klei).

In de EM worden vier kleigebieden onderscheiden: Westelijk zeekleigebied, Noord-Hollandse droogmakerijen en IJsselmeerpolders, Noordelijk zeekleigebied en Rivierkleigebied (zie Bijlage 2). Net als bij het programma in de zand- en lössgebieden is het onderscheid alleen gemaakt voor het samenstellen van een ruimtelijk gedifferentieerde steekproef, zie vorige paragraaf en Bijlage 1.

*Tabel 4*      Overzicht van het voorgenomen aantal bedrijven in het LMM in de kleigebieden per bedrijfstype en deelprogramma in de periode 2003-2006 voor de uitvoering van de evaluatiemonitor (EM).  
UK = uitbreiding klei; BIO = BIOVEEM-bedrijven; K&K = Koeien en Kansen (zie §2.1).

Jaar	Deelprogramma	Bedrijfstype			Totaal
		akkerbouw	melkvee gespecialiseerd	Overig graasdier	
2003-2004	UK	14		26	40
	EM	21	13	9	43
	VM BIO			5	5
	VM K&K			3	3
2004-2005	EM	25	19	8	52
	VM BIO			5	5
	VM K&K			3	3
2005-2006	EM	30	18	12	60
	VM K&K			3	3

Op de bedrijven die voor minder dan 25% gedraineerd zijn via buizendrainage, zo gemiddeld 15% van de bedrijven, wordt elke winter tweemaal het bovenste grondwater en het slootwater bemonsterd. De bemonstering van het bovenste grondwater vindt plaats op 16 locaties per bedrijf met de zogeheten gesloten boorgatmethode. Het slootwater wordt bemonsterd op 8 locaties. Dit betreft vier bedrijfsslotsen en vier doorgaande sloten of alleen vier doorgaande sloten, indien geen of onvoldoende bedrijfsslotsen aanwezig zijn. Indien alleen doorgaande sloten bemonsterd worden, wordt er zowel boven- als benedenstrooms bemonsterd. Bedrijfsslotsen voeren alleen water af van het bedrijf zelf. Doorgaande sloten voeren ook water af van bovenstroomgelegen bedrijven

Op de bedrijven die voor meer dan 25% gedraineerd zijn via buizendrainage wordt gestreefd om elke winter viermaal het drainwater en het slootwater te bemonsteren. De bemonstering van het drainwater gebeurt op 16 locaties per bedrijf. Indien de drainagebuizen boven het slootwaterniveau liggen, wordt het water direct opgevangen. Indien de buizen onder het slootwaterniveau gelegen zijn, wordt een speciale methode gebruikt. De slootwaterbemonstering is identiek aan die hierboven beschreven.

## 2.4 De veengebieden

In de inleiding van dit hoofdstuk is aangegeven dat de uitbreiding van het programma in de veengebieden samenhangt met de eis van de Europese Commissie dat Nederland minimaal 300 derogatiebedrijven zal monitoren. Maar aangezien de selectie van deze bedrijven

overeenkomt met die voor de EM, kan deze uitbreiding ook worden beschouwd als onderdeel van de EM.

In de EM wordt de capaciteit in 2004 en 2005 deels gebruikt voor aanvullende metingen voor de Verkennende Monitor, zie Tabel 5. Daarnaast worden in het VM project Koeien en Kansen enkele bedrijven bemonsterd die zijn gelegen in de veengebieden.

#### Evaluatie Monitor, algemeen

In de veengebieden beperkt het programma zich tot de gespecialiseerde melkveebedrijven. Er zijn twee veengebieden onderscheiden, het Noordelijk Veenweidegebied en het Westelijk Weidegebied (zie Bijlage 1 en 2). Bij de selectie van bedrijven wordt gestreefd naar een evenredige verdeling over de deze gebieden. Net als bij de zand- en lössgebieden en de kleigebieden is de indeling niet bedoeld om uitspraken voor de aparte gebieden te kunnen doen over de ontwikkeling van de waterkwaliteit maar ten behoeve van het verkrijgen van een ruimtelijk gedifferentieerde steekproef.

Het huidige aantal bedrijven in het evaluatieprogramma (EM) in de veengebieden bedraagt 12, waaronder drie bedrijven die deelnemen aan het project BIOVEEM, zie Tabel 5. Vanaf winter 2004-2005 zullen jaarlijks 24 bedrijven op veengronden worden gemonitord.

*Tabel 5* Overzicht van het voorgenomen aantal bedrijven in het LMM in de veengebieden per deelprogramma in de periode 2003-2006 voor de uitvoering van de evaluatiemonitor (EM) en de uitbreiding voor de derogatie- en droge gronden monitor (DM). Voor BIOVEEM en Koeien en Kansen, zie §2.1; basis = bedrijven die zeven jaar deelnemen en drie keer bemonsterd worden; aanvul = bedrijven die beperkte periode deelnemen en jaarlijks bemonsterd worden.

Programma	Winter 2003/'04	Winter 2004/'05	Winter 2005/'06
EM basis	8	8	8
EM aanvul	1	1	1
DM basis		4	4
DM aanvul		8	8
VM BIOVEEM	3	3	3
VM Koeien en Kansen	3	(3) <sup>1</sup>	(3) <sup>1</sup>
Totaal	15	24 (+3) <sup>1</sup>	24 (+3) <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Voortgang onderzoek op deze bedrijven onzeker, beslissing bij projectleiding Koeien en Kansen.

Op de bedrijven wordt elke winter eenmalig het bovenste grondwater en het slootwater bemonsterd. De bemonstering van het bovenste grondwater gebeurt op 16 locaties per bedrijf met de zogeheten voorraadbuismethode. Het slootwater wordt bemonsterd op 8 locaties, dit betreft vier bedrijfssloten en vier doorgaande sloten. Bedrijfssloten voeren alleen water af van het bedrijf zelf. Doorgaande sloten voeren ook water af van bovenstroomgelegen bedrijven

#### Drainwater- en greppelwaterkwaliteit

In de periode 2004-2006 zal onderzoek gedaan worden naar de kwaliteit van het water dat afgevoerd wordt via drainagebuizen en greppels. Dit onderzoek is oriënterend. Tevens zal nagegaan worden op welke wijze drain- en greppelwater standaard opgenomen kan worden in het evaluatieprogramma in de veengebieden.

### 3. Onderbouwing van opzet en meetinspanning

#### 3.1 Algemeen

In het vorige hoofdstuk is een overzicht gegeven van de LMM opzet en meetinspanning om te kunnen voldoen aan de beleidsmatige eisen mede in verband met de mogelijke toekenning van de derogatie. Bij de opzet is, zoals vermeld in hoofdstuk 1, ook rekening gehouden met de aandachtspunten die genoemd zijn door de Commissie Spiertz (Velthof, 2000). In dit hoofdstuk wordt de onderbouwing gegeven van de keuzen die zijn gemaakt bij het invullen van het programma voor LMM.

In §3.2 wordt ingegaan op de wijze waarop inhoud is gegeven aan de eis van de Europese Commissie, dat 300 bedrijven met derogatie gemonitord moeten worden. In de erna volgende paragrafen worden de wijze waarop de programma's per hoofdgrondsoortregio zijn ingevuld beargumenteerd. De zandgebieden en het lössgebied worden in §3.3, net als in het vorige hoofdstuk, samen besproken. De onderbouwing voor de invulling van de programma's voor de kleigebieden en de veengebieden wordt gegeven in §3.4 (klei) en §3.5 (veen).

In deze laatste drie paragrafen worden ook de aantallen bedrijven die in de verschillende steekproeven gebruikt worden onderbouwd. Voor deze onderbouwing is gebruik gemaakt van de resultaten van een analyse van de gegevens van het programma in de zandgebieden uitgevoerd in de periode 1992-2000 (RIVM/LEI, 2002).

De analyse had tot doel de invloed te kwantificeren van het aantal bedrijven in de steekproef, door te berekenen met welke kans een bepaalde daling van de nitraatconcentratie kan worden gedetecteerd. De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in Tabel 6. Voor de analyse is gekeken naar een verschil in de nitraatconcentraties tussen twee perioden van 15%, 25% en 30%. Hierbij zijn twee varianten beschouwd. De eerste variant (A) maakt gebruik van kennis over de invloed die storende factoren hebben op de gemeten nitraatconcentratie. Dit zijn de factoren neerslagoverschot, bodemtype en grondwatertrap. De tweede variant (B) houdt geen rekening met deze factoren, een geeft hiermee een indruk van wat zeker haalbaar is. Bij beide varianten is het significantieniveau op 95% gezet. Dit wil zeggen er is maar 5% kans dat de uitspraak dat er een daling is gedetecteerd toch onjuist is.

*Tabel 6* De kans (in %) dat een afname in de nitraatconcentratie in de bovenste meter van het grondwater in de zandgebieden wordt waargenomen (als percentage) bij een 95%-significantieniveau, indien rekening wordt gehouden met storende factoren (variant A) en als geen rekening wordt gehouden met deze factoren (variant B). Gebaseerd op gegevens uit 1992-2000.

Aantal bedrijven <sup>1</sup>	Afname 15%		25%		30%		35%	
	A	B	A	B	A	B	A	B
76	34%	26	61	45	81	65	96	79
150	61	45	90	72	99	89	100	96
300	88	65	99	92	100	99	100	100
600	99	90	100	100	100	100	100	100

<sup>1</sup> Het totale aantal bedrijven betreft het totale aantal verschillende bedrijven in de referentieperiode (bijvoorbeeld 1992-1995) plus het aantal bedrijven in een controleperiode (bijvoorbeeld 1999-2002).

Uit de resultaten blijkt dat het rekening houden met de storende factoren (variant A versus variant B) ongeveer net zoveel oplevert als het verdubbelen van het aantal te bemonsteren bedrijven. Ook blijkt dat hoe kleiner de afname is die men wil detecteren, hoe groter het aantal bedrijven is dat nodig. In de reeks 30%, 25% en 15% gaat het bij elke stap om een verdubbeling van het aantal bedrijven dat nodig is om met een zelfde kans de afname te kunnen detecteren.

### 3.2 Uitbreiding van het LMM voor de derogatie

Nederland heeft in de discussie met de Europese Commissie over de derogatie toegezegd circa 300 bedrijven te monitoren met een derogatie. De (voorlopige) eis om in aanmerking te komen voor derogatie is dat een bedrijf meer dan 70% stikstofbehoefte gewassen heeft, waarbij gras als voorbeeld is genoemd. De discussie of naast gras er ook nog andere stikstofbehoefte gewassen zijn, zal komend halfjaar nog worden gevoerd.

Voor de opzet van het programma is aangenomen dat kan worden volstaan met een éénmalig bemonstering van 300 verschillende derogatiebedrijven in een periode van vier jaar. Verder is verondersteld dat alleen melkveebedrijven derogatie zullen verkrijgen.

Circa 150 melkveebedrijven worden vanaf 2004 jaarlijks bemonsterd; namelijk 96 in de zand- en lössgebieden, 30 in de kleigebieden en 24 in de veengebieden (zie Tabel 7). Daarnaast worden nog de 18 melkveebedrijven in het project “Koeien en Kansen” (inclusief De Marke) bemonsterd. Doordat jaarlijks een vervanging van de landbouwbedrijven in de steekproef plaatsvindt, worden in de vierjarige periode (rapportageperiode Nitraatrichtlijn) meer dan 300 verschillende melkveebedrijven bezocht. Verondersteld is dat hiermee aan de eis van de Europese Commissie is voldaan.

Het probleem dat op de bedrijven minimaal 70% stikstofbehoefte gewassen aanwezig moeten zijn, is (deels) opgevangen door voor de nieuw te selecteren melkbedrijven voor de DM een aanvullende selectie eis te stellen, namelijk dat de bedrijven 70% of meer van het areaal onder gras hebben.

Het stellen van deze eis aan te selecteren EM-bedrijven levert problemen op bij de evaluatie van de ontwikkeling van de landbouw en waterkwaliteit. Dit omdat de steekproef dan niet langer representatief is voor de melkveehouderij als geheel.

*Tabel 7* Het totale aantal bemonsterde bedrijven per jaar en het aantal bedrijven dat niet eerder in deze periode is bemonsterd (nieuw) per hoofdgrondsoortregio en voor Nederland als geheel. Dit betreft bedrijven die deelnemen in de Evaluatie Monitor (EM) en de Derogatie- en droge gronden Monitor (DM).

Jaar	Zand-Löss		Klei		Veen		Nederland	
	Totaal	Nieuw	Totaal	Nieuw	Totaal	Nieuw	Totaal	Nieuw
1	96	96	30	30	24	24	150	150
2	96	96	30	5	24	24	150	125
3	96	96	30	5	24	24	150	125
4	96	32	30	5	24	8	150	45
Totaal		320		45		80		445

Het risico is klein dat te weinig derogatiebedrijven worden bemonsterd door het ontbreken van de aanvullende eis (>70% gras) bij de selectie van melkveebedrijven voor de EM. Gemiddeld was het areaal grasland op melkveebedrijven deelnemende aan het LMM in de laatste jaren ongeveer 68% in de zandgebieden, 83% in de kleigebieden en 98% in de veengebieden. In de zand- en lössgebieden hebben melkveebedrijven op dit moment dus gemiddeld minder dan 70% grasland. De vooronderstelling is dat het voor melkveebedrijven belangrijk is derogatie te verkrijgen en dat zij daarom het areaal grasland zullen verhogen, om zo aan de eis van minimaal 70% te kunnen voldoen. Daarnaast is het totale aantal verschillende melkveebedrijven dat in het LMM binnen een vierjarige periode bemonsterd wordt zo groot, dat het niet erg is als een deel van de melkveebedrijven geen derogatie heeft.

Als de Europese Commissie echter gaat eisen dat 300 bedrijven over een periode van 4 jaar moeten worden gevolgd en jaarlijks moeten worden bemonsterd, dan is een aanzienlijk grotere inspanning nodig. Aanvullend zullen dan jaarlijks nog minstens 132 extra melkveebedrijven moeten worden bemonsterd. Dit is uitvoeringstechnisch niet gemakkelijk op korte termijn te realiseren.

### **3.3 De zand- en lössgebieden**

#### **3.3.1 Evaluatie Monitor**

Het basisprogramma voor de EM blijft ongewijzigd, zie Tabel 2. De omvang van dit programma, zowel als de huidige strategie zijn onderbouwd door Boumans et al. (1997) en in de notitie aan de EC (RIVM/LEI, 2002).

De Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Nitraatrichtlijn (NRL) verplichten lidstaten tot het in beeld brengen van de gevolgen van hun plannen en Actieprogramma's voor de waterkwaliteit. In beide richtlijnen wordt hierbij ook aandacht gevraagd voor grondwater dat de waterkwaliteit van oppervlaktewater beïnvloedt. Dit wil zeggen dat naast de aandacht voor de ontwikkeling van de kwaliteit van het bovenste grondwater ook aandacht moet zijn voor de ontwikkeling van de kwaliteit van bijvoorbeeld het drainwater en het slootwater op de landbouwbedrijven.

In de klei- en veengebieden wordt de kwaliteit van slootwater, drainwater (nog alleen in kleigebied) en de bovenste meter van het grondwater gemeten. In de zandgebieden wordt tot op heden alleen de bovenste meter van het grondwater bemonsterd, of bodemvocht in geval het grondwater dieper dan 5 meter beneden maaiveld zit.

Om ook in de zandgebieden de effecten op oppervlaktewaterkwaliteit in relatie met grondwaterkwaliteit in beeld te kunnen brengen zal op een groep bedrijven naast grondwater ook drain- en slootwater bemonsterd worden. Op uitvoeringstechnische redenen is besloten te rouleren volgens het schema in de kleigebieden. Bij het jaarlijks bemonsteren van circa 30 bedrijven, zijn per periode van vier jaar maximaal 45 verschillende bedrijven beschikbaar. Namelijk de 30 bedrijven in het eerste jaar van de periode plus drie keer maximaal vijf bedrijven die de jaren daarop vervangen worden. Voor het vergelijken van twee perioden van vier jaar zijn dan twee keer 45 is 90 bedrijven beschikbaar. Dit aantal is net iets hoger dan het aantal van 76 in de eerste regel van Tabel 6. Kijken we dan naar de bijbehorende kansen dat een bepaald verschil tussen twee perioden kan worden vastgesteld, dan kunnen we concluderen dat alleen relatief grote verschillen in nitraatconcentraties (30-35%) ook vast kunnen worden gesteld met een redelijke kans (81-96%, uitgaande van variant A). Met een

uitbreiding van het programma naar 54 bedrijven per jaar zou een daling van 25% met een kans van meer dan 90% kunnen worden gedetecteerd<sup>1</sup>.

De bemonstering van het grondwater in de winterperiode op deze bedrijven, naast de drainwater- en slootwaterbemonstering, heeft een belangrijke meerwaarde in de eerste jaren van dit programmaonderdeel. De grondwaterbemonstering in zowel de droge als de natte delen van de zandgebieden vindt tot nu toe in de zomer plaats. Er waren twee redenen om deze bemonstering in het programma op te nemen. Ten eerste om meetgegevens te hebben voor de discussie rond de meetfrequentie, die volgens de Nitraatrichtlijn minimaal tweemaal per jaar moet zijn. En ten tweede om de optie te onderzoeken of op deze bedrijven in de toekomst alleen put- en slootwater in de winterperiode kan worden bemonsterd, in plaats van putwater in de zomer in combinatie met drain- en slootwater in de winter.

### 3.3.2 Derogatie en droge gronden Monitor

#### Onderbouwing van het aantal bedrijven

In de notitie die is gemaakt in antwoord op vragen van de Europese Commissie (RIVM/LEI, 2002) is geconcludeerd dat met de huidige inspanning het effect van het mestbeleid (inclusief derogatie) niet goed in beeld kan worden gebracht voor landbouwbedrijven die gelegen zijn op uitspoelinggevoelige zand- en lössgronden en zeker niet apart voor de derogatiebedrijven, c.q. melkveebedrijven. Deze conclusie was mede gebaseerd op de analyse besproken in §3.1.

In het nieuwe mestbeleid, dat in moet gaan per 1 januari 2006, is geen onderscheid meer gemaakt tussen de uitspoelinggevoelige (droge) zand- en lössgronden en de overige zand- en lössgronden. De gebruiksnormen voor stikstof voor de verschillende gewassen geteeld op de zand- en lössgronden zijn gebaseerd op een bepaalde verhouding tussen het areaal uitspoelinggevoelige gronden en de overige gronden. Feitelijk zijn er dus wel –vanuit milieuoogpunt– verantwoorde mestgiften afgeleid voor de beide typen zand- en lössgronden.

Hoewel er in de wet geen onderscheid meer wordt gemaakt tussen de uitspoelinggevoelig en overige zand- en lössgronden, blijft het voor de evaluatie van de hoogte van de stikstofgebruiksnormen van belang te weten wat de invloed is van uitspoelinggevoeligheid op de ontwikkeling van nitraatconcentratie in de tijd.

In Tabel 8 is het aantal landbouwbedrijven vermeld per bedrijfstype dat voor meer dan 50% van het areaal een Gt VI en hoger heeft, indien wordt uitgegaan van de in hoofdstuk 2 beschreven opzet. De berekeningen zijn gebaseerd op de ‘oude’ bodem- en Gt-kaarten. Voor het berekenen van het aantal is uitgegaan van de veronderstelling dat bij de selectie van de bedrijven voor de DM rekening kan worden gehouden met de uitspoelinggevoeligheid en dat de fractie “droge” bedrijven in de EM ongewijzigd blijft. Het percentage in de EM-groep is 30%, en is gebaseerd op cijfers van de afgelopen 10 jaar. Zoals gemeld kan bij de selectie van de DM in de jaren 2004 en 2005 geen rekening worden gehouden met uitspoelinggevoeligheid, door het ontbreken van de benodigde gegevens.

---

<sup>1</sup> Bij een jaarlijks bemonstering van 54 bedrijven worden per 4-jaar 81 verschillende bedrijven gemonitord (54+3\*9). Voor vergelijking van twee perioden zijn dan 162 bedrijven beschikbaar.



*Tabel 8* Aantal bemonsterde verschillende melkveebedrijven en overige bedrijven op uitspoelinggevoelige<sup>1</sup> zand- en lössgronden per jaar en per periode van vier jaar.

	Melkveebedrijven	Overige landbouwbedrijven	Totaal
Per jaar	62	20	82
Per vier jaar	206	66	272

<sup>1</sup> Betreft bedrijven met meer dan 50% van het areaal met zand- en/of lössgrond en Gt VI of hoger.

Voor de vergelijking van de nitraatconcentratie tussen twee perioden van elk vier jaar zijn dan meetgegevens van circa 540 verschillende landbouwbedrijven beschikbaar op uitspoelinggevoelige grond (twee keer 272). Hiervan behoren er ongeveer 410 tot de groep van melkveebedrijven en 130 tot de groep van overige landbouwbedrijven. Uit Tabel 6 is af te lezen dat voor zowel de totale groep als voor de melkveebedrijven geldt dat een verschil in de nitraatconcentratie van 15% tussen de twee periode met een kans van meer dan 90% kan worden vastgesteld. Hierbij gaan we uit van variant A, omdat tot nu toe de methode om rekening te houden met storende factoren effectief lijkt. Voor de groep van de overige landbouwbedrijven kan een verschil van ongeveer 30% met een vergelijkbare kans worden gedetecteerd.

#### Onderbouwing van de invulling van het programma voor 2004-2005

Net als de Evaluatie Monitor (EM), die in 1997 in de zandgebieden van start ging, kent het deelprogramma Derogatie en droge gronden Monitor (DM) de eerste zes jaren een onvolledige steekproef, zie Tabel 9. In deze eerste periode zijn er namelijk nog geen bedrijven die al één of twee keer bemonsterd zijn. Pas vanaf 2007 zullen de bedrijven die voor het eerst in de periode 2004-2006 bemonsterd zijn voor de tweede maal bemonsterd worden. En vanaf 2010 is het programma volledig, en zullen de bedrijven die voor het eerst in de periode 2004-2006 bemonsterd zijn voor de derde keer bemonsterd worden en de bedrijven die in de periode 2007-2009 voor het eerst bemonsterd zijn voor de tweede keer.

*Tabel 9* Ontwikkeling van het deelprogramma Derogatie en droge gronden Monitor in de zand- en lössgebieden.

Jaar	Basis		Aanvul		Scouting löss		BIOVEEM	
	subgroep	aantal	subgroep	aantal	subgroep	aantal	subgroep	aantal
2004	A	16+3	a	14	x	15	y	9
2005	B	16+3	a	14	x	15	y	9
2006	C	16+3	a	14	x	15	y	9
2007	AD	32+6	(a) <sup>2</sup>	8	(x) <sup>2</sup>	8		
2008	BE	32+6	(a) <sup>2</sup>	8	(x) <sup>2</sup>	8		
2009	CF	32+6	(a) <sup>2</sup>	8	(x) <sup>2</sup>	8		
2010	ADG	48+9						
2011	BEH	48+9						

<sup>1</sup> Respectievelijk aantal melkveebedrijven en aantal overige bedrijven (akkerbouw-, hokdier- en gewas-diercombinatiesbedrijven).

<sup>2</sup> Indicatief, de voortzettingen van de monitor van de bedrijven in deze groepen is afhankelijk van enerzijds of deze bedrijven nog aan het Bedrijven-Informatienet deelnemen en anderzijds of er voldoende bedrijven in het lössgebied deelnemen in het basisprogramma.

In de periode 2004-2009 zijn vier groepen onderscheiden: de basisgroep, de aanvulgroep, de groep van Scouting Lössbedrijven en de groep van BIOVEEM-bedrijven gelegen in de zand-

en lössgebieden. De basisgroep is de groep van bedrijven die gedurende zeven jaar driemaal bemonsterd wordt. De overige groepen zijn bedoeld om er voor te zorgen dat voldoende meetinformatie beschikbaar komt gedurende de eerste zes jaar. Bij de keuze van de groepen hebben een aantal overwegingen een rol gespeeld. Deze overwegingen zijn:

- Het slechts éénmalig bemonsteren van een bedrijf (deelname van één jaar) is inefficiënt, omdat de kosten voor selecteren en het verzamelen van de basisgegevens hoog zijn.
- Het bleek niet mogelijk in de periode 2004-2005 bedrijven te selecteren op basis van het aandeel uitspoelinggevoelige gronden in het totale bedrijfsareaal.
- Het aantal bedrijven in het lössgebied dat deelneemt in het LEI Bedrijven-Informatienet is beperkt en aanvulling heeft de laatste jaren niet of nauwelijks plaatsgevonden.
- Het is waardevol een groep bedrijven in het (deel)programma te hebben dat jaarlijks bemonsterd wordt in verband met de effecten van factoren als het neerslagoverschot op de nitraatconcentratie.
- Voor het bestuderen van effecten van de hoogte van de stikstofgiften en de vorm waarin de stikstof gegeven wordt op de nitraatconcentraties is het zinvol een groep bedrijven te hebben met een lage stikstofgift en waar de stikstof alleen in de vorm van dierlijke mest gegeven wordt.

Het continueren van de monitor op de Scouting Lössbedrijven voorkomt enerzijds een tekort aan bedrijven in het lössgebied en daarmee tevens dat er te weinig bedrijven zouden zijn met uitspoelinggevoelige gronden en anderzijds is er op deze wijze een groep die langjarig jaarlijks bemonsterd wordt. Dit laatste geldt ook voor het continueren van de bemonstering op de BIOVEEM-bedrijven. Deze bedrijven zijn vooral in de zandgebieden gelegen en leveren tevens waardevolle informatie op over effecten van lage stikstofgiften en het alleen toepassen van dierlijke mest. Op deze bedrijven wordt geen kunstmest toegepast en de stikstofgiften zijn veelal laag ten opzichte van de overige bedrijven in de steekproef. Ook de aanvulgroep heeft als voordeel dat gedurende langere periode jaarlijks wordt bemonsterd. Deze bedrijven hebben door het feit dat ze nieuw geselecteerd worden als extra voordeel dat de samenstelling van de steekproef optimaal kan worden afgestemd op het onderzoeksdoel.

## **3.4 De kleigebieden**

### **3.4.1 Evaluatie Monitor**

Bij de opzet van Evaluatie Monitor in de kleigebieden in 2002 is rekening gehouden met de opmerkingen van de Commissie Spiertz. En zijn een aantal wijzigingen aangebracht ten opzichte van het er aan voorafgaand meetprogramma. Hierbij is bewust vooruitgelopen op de resultaten van het aanvullende meetprogramma (zie §3.4.2). De wijzigingen betreffen het opnemen in het monitorprogramma van bedrijven met minder op dan 25% van het areaal buizendrainage en van bedrijven met buizendrainage die onder slootwaterniveau afwateren. Het aantal bedrijven is niet gewijzigd en blijft 60 te bemonsteren bedrijven per jaar. De analyse van de resultaten van het aanvullende meetprogramma, en de eerste jaren van het monitorprogramma kunnen uiteraard leiden tot verbeteringen van de monitorstrategie in de komende jaren.

Met het totale aantal van jaarlijks te bemonsteren bedrijven van 60 en een minimale vervanging van 10 bedrijven per jaar, bedraagt het aantal verschillende bedrijven in een periode van vier jaar 90 landbouwbedrijven. Voor het vergelijken van de nitraatconcentraties van twee perioden zijn dan 180 “bedrijven” beschikbaar. Er zullen landbouwbedrijven zijn die in beide perioden zijn bemonsterd. Voor de analyse wordt een bedrijf met een

bemonstering in zowel de eerste als in de tweede periode meegenomen als twee bedrijven. Met dit aantal van 180 bedrijven kunnen verschillen in nitraatconcentraties van 25% en meer worden vastgesteld met een kans van meer dan 90%, zie Tabel 6. Verschillen in de nitraatconcentraties tussen twee perioden voor de graasdierbedrijven of voor de akkerbouwbedrijven zijn gezien de geringere aantallen (ongeveer 90 bedrijven voor elk van de bedrijfstypen voor de twee perioden samen) alleen met een dergelijk kans vast te stellen als deze groter zijn dan 30-35%.

### **3.4.2 Aanvullend meetprogramma in de kleigebieden**

Het oorspronkelijk eenjarige aanvullende meetprogramma Uitbreiding Kleigebieden is gestart nadat de Commissie Spiertz in 2000 constateerde dat de monitorinspanning onvoldoende is om landsdekkend de effecten van het beleid op niet-gedraineerde of deels gedraineerde kleibedrijven in beeld te brengen. Het doel van dit onderzoek is primair het ontwikkelen van een efficiënte en effectieve methode van waterkwaliteitsmonitor voor landbouwbedrijven in de kleigebieden die niet of slechts deels met buizendrainage zijn gedraineerd. De resultaten van het onderzoek moeten leiden tot het aanpassen van het LMM monitorprogramma in de kleigebieden.

Er zijn drie meetronden uitgevoerd, in de zomer van 2002 een grondwaterbemonstering op alle bedrijven via de gesloten boorgatmethode, in de winter 2002-2003 een gecombineerde grond-, drain- en slotwaterbemonstering en in de zomer van 2003 nogmaals een grondwaterbemonstering.

Als gevolg van de opeenvolging van vorst en droogteperioden in de winter van 2002-2003 zijn slechts 1 à 2 van de beoogde vier drainwaterbemonsteringsronden uitgevoerd op 27 van de 29 landbouwbedrijven met buizendrainage. De gegevens waren eind 2003 nog niet volledig uitgewerkt, maar het leek op dat moment al dat dit aantal te gering zou zijn om voldoende verantwoord een evaluatie te kunnen uitvoeren. Bovendien was het de vraag in hoeverre de resultaten, gezien de uitzonderlijke weersomstandigheden, als representatief konden worden beschouwd. Om die reden is besloten het meetprogramma te verlengen door op de 40 landbouwbedrijven gedurende de winter 2003-2004 grondwater, drainwater en slotwater te bemonsteren.

## **3.5 De veengebieden**

### **3.5.1 Evaluatie Monitor**

Het huidige aantal van 12 bedrijven in de EM in de veengebieden lijkt voldoende, vooral vanwege de gemeten lage nitraatconcentraties in grond- en slotwater. Het aantal verschillende bedrijven dat in een periode van vier jaar wordt bemonsterd is minimaal 24. Dit wil zeggen dat voor het vergelijken van twee perioden van vier jaar slechts ongeveer 50 bedrijven beschikbaar zijn. Uit Tabel 6 kan worden afgeleid dat hiermee alleen zeer grote veranderingen (>35%) met enige zekerheid kunnen worden vastgesteld. Gezien de huidige lage nitraatconcentraties en het feit dat ook beperkingen worden opgelegd aan het nutriëntengebruik in het veengebied, is het de vraag of het interessant is te weten of en hoeveel de nitraatconcentraties daardoor afnemen.

Een intensivering van de monitorinspanning in de veengebieden is desondanks nodig tegen de achtergrond van:

1. de twijfels van de Europese Commissie over de landbouwkundige noodzaak en de milieukundige gevolgen van derogatie voor bedrijven op veen;
2. het feit dat in het slootwater op landbouwbedrijven in de veengebieden de 2,2 mg l<sup>-1</sup> norm voor totaal-N en de 0,15 mg l<sup>-1</sup> norm voor totaal-P op veel bedrijven worden overschreden;
3. het waarschijnlijk is dat voor de Kaderrichtlijn Water intensiever gemonitord zal moeten worden, bijv. om onderscheid te kunnen maken tussen het westelijke en noordelijke veengebied;
4. de verhouding tussen de aantallen bedrijven in de programma's in de verschillend hoofdgrondsoortregio's is scheef. Rekening houdend met de in de vorige paragraaf voorgestelde uitbreidingen zou het aantal jaarlijks te monitoren bedrijven in de veengebieden (12) schril afsteken tegen de aantallen bedrijven in de kleigebieden (60) en zand/lössgebieden (144).

Daarom is het programma in de veengebieden uitgebreid met 12 bedrijven. Jaarlijks worden dan 24 bedrijven op veengronden gemonitord. Hierbij wordt gestreefd naar een evenredige verdeling over de twee veengebieden, met het oog op de mogelijke Kaderrichtlijn Water verplichtingen.

### **3.5.2 Drainwater- en greppelwaterkwaliteit in de veengebieden**

Naast de in de vorige paragraaf besproken uitbreiding van de EM is besloten, mede gezien het rapport van de Commissie Spiertz (Velthof, 2000), ook de kwaliteit van drain- en greppelwater te gaan monitoren.

In het geval er drainagebuizen op de bedrijven in het veengebied voorkomen, zal dat meestal betekenen dat de drainagebuizen onderwater afwateren. De bemonstering is hierdoor arbeidsintensiever en daardoor duurder. Oriënterend onderzoek in de Vlietpolder heeft uitgewezen dat bemonstering van greppelwater ook mogelijk is. Hiervoor is echter nog geen standaardmethode ontwikkeld.

Dit betekent dat in 2004 of 2005 onderzoek zal worden uitgevoerd voor het ontwikkelen, standaardiseren en vereenvoudigen van de bemonsteringsmethode voor drain- en greppelwater op landbouwbedrijven in de veengebieden.

## 4. Discussiepunten en aanbevelingen

### Ontwikkelingen in beleid

Het afgelopen jaar zijn er de nodige ontwikkelingen geweest in het mestbeleid, met name als gevolg van de uitspraak van het Europese hof van justitie in oktober 2003. Deze uitspraak heeft geleid tot een drastische wijziging van het Actieprogramma voor de Nitraatrichtlijn. Met betrekking tot de derogatie zijn de onderhandelingen tussen Nederland en de Europese Commissie nog gaande. Wat betreft de Kaderrichtlijn Water en de Grondwaterrichtlijn lopen er verschillende projecten om in beeld te krijgen op welke wijze Nederland zal moeten monitoren. De gevolgen van een en ander voor het LMM zijn nog niet duidelijk.

Vanwege de discussie over de toetsdiepte, het diepteniveau in het grondwater waarop Nederland moet worden afgerekend voor wat betreft de waterkwaliteit, is eind 2004 een definitiestudie gestart. Deze studie en de parallel te starten beleidsdiscussie moeten inzicht geven in de wijze waarop in Nederland het grondwater gemonitord moet gaan worden. Dit zou ook consequentie kunnen hebben voor het LMM, in de zin dat naast de bovenste meter ook op grotere diepte bemonsterd moet gaan worden.

### Aantal derogatiebedrijven

Het standpunt van de Europese Commissie over de Nederlandse invulling van de wensen van de Commissie is nog niet duidelijk. Het is niet uit te sluiten dat de Commissie een aanvullende monitorinspanning verlangt en/of zal opleggen. Indien jaarlijks driehonderd bedrijven met een derogatie bemonsterd moeten gaan worden, dan betekent dit dat nog minstens 132 extra bedrijven moeten worden opgenomen in het LMM. Uitgaande van het huidige aantal van 246 bedrijven in het LMM, waarvan er 168 tot de categorie melkveehouderij behoren.

Als de Commissie een dergelijke verplichting oplegt, moet worden nagegaan op welke wijze tegen zo gering mogelijke kosten een dergelijke uitbreiding zou kunnen worden gerealiseerd. Hierbij kan gedacht worden aan meting van de waterkwaliteit direct in het veld, alleen gericht op nitraat.

### Wandelende versus een vast meetprogramma

De Europese Commissie heeft in de discussie met de Nederlandse overheid over de derogatie aangegeven dat zij de voorkeur geeft aan een meetprogramma met vaste bedrijven. Van Nederlandse zijde zijn de volgende argumenten gegeven, waarom de huidige strategie met een wandelend programma voldoet:

- Het verschil tussen vaste steekproef en een wisselende steekproef is in de praktijk kleiner dan theoretisch. De dynamiek in de Nederlandse landbouw is groot. Bedrijven worden beëindigd of samengevoegd. Bedrijven kopen en verkopen, pachten en verpachten percelen. Ook bij een vaste steekproef zullen hierdoor bedrijven vervangen moeten worden en zullen sommige bedrijven, die wel in de steekproef blijven, zodanig veranderen dat feitelijke sprake is van een nieuw bedrijf. Daarnaast vertoont de wandelende steekproef, door de geleidelijke vervanging kenmerken van een vaste steekproef. Bij het vergelijken van de nitraatconcentraties tussen twee aaneengesloten perioden van vier jaar zijn er bedrijven die in beide periode bemonsterd zijn (circa 40%).

- Door het wandelen van de steekproef blijft deze representatief voor de Nederlandse landbouw, omdat bij jaarlijkse selectie van vervangende bedrijven rekening kan worden gehouden met de wijzigingen in de landbouw.
  - De landbouwbedrijven in een wandelende steekproef worden minder beïnvloed door het onderzoek, door het feit dat zij maar tijdelijk in de steekproef zitten (geen leereffect), en daardoor geeft de steekproef een beter beeld van de feitelijke situatie.
  - Het voordeel van een vaste steekproef is dat de variatie in de tijd kleiner is dan bij een wandelende steekproef. Hierdoor kunnen veranderingen in de nitraatconcentratie sneller en met minder bedrijven worden vastgesteld. Hier is rekening mee gehouden met het bepalen van de omvang van de steekproef voor het wandelende meetnet.
  - Voor onderzoek naar effecten van voorgenomen beleid werkt Nederland wel met een vaste steekproef (verkennde monitor, bijvoorbeeld het project Koeien en Kansen).
- Van de zijde van de Commissie is hier niet meer op gereageerd.

Een praktische reden om de steekproef wandelend te maken was indertijd dat het Bedrijven-Informatienet (BIN) van het LEI een wandelend meetnet was. Het LMM is opgezet vanuit de filosofie dat voor het in beeld brengen van de effecten van het beleid het essentieel is om de veranderingen in de waterkwaliteit te kunnen relateren aan de veranderingen in de landbouwpraktijk. Hoewel dit in principe ook op een gebiedsniveau zou kunnen, heeft het voordelen als de gegevens ook op bedrijfsniveau aanwezig zijn. Er kunnen dan analyses worden gedaan naar relaties tussen landbouwpraktijk en waterkwaliteit. Het continueren van het verzamelen van gegevens over de landbouwpraktijk, nadat de bedrijven met de deelname aan het BIN gestopt zijn, is erg kostbaar.

Op dit moment is er binnen het LEI een discussie over de vraag of de vervanging van steekproefbedrijven nog wel op reguliere basis moet geschieden. Het is goedkoper om te vervangen als bedrijven om andere reden het BIN verlaten. Dit zou kunnen betekenen dat op zijn minst een deel van de bedrijven langer zullen deelnemen aan BIN dan de huidige 5-7 jaar. Deze wijziging in BIN strategie zou ook consequenties kunnen hebben voor de opzet van het LMM. Zo zal, naarmate de jaarlijkse vervanging kleiner wordt, de steekproef groter moeten zijn om aan de eis van 300 te kunnen voldoen (zie “aantal derogatiebedrijven” hierboven).

Het is aan te bevelen om de consequenties van een wijziging van het BIN, zoals hiervoor aangegeven, voor de opzet van en meetinspanning door het LMM in kaart te brengen.

### Meetfrequentie

De Europese Commissie zette ook vraagtekens bij de systematiek van een beperkt aantal bemonsteringen in de tijd, zoals dit in de Evaluatie Monitor in de zand- en veengebieden wordt toegepast (drie keer bemonsteren in zeven jaar). Dit is met het oog op de tekst in het concept monitorrichtsnoer (EC, 1999, 2003) ook niet vreemd. Het richtsnoer stelt dat de bemonsteringsfrequentie voor grondwater minimaal twee keer per jaar is. Alleen voor langzaam infiltrerend grondwater of grondwater met een lage nitraatconcentratie volstaat één keer per jaar. Langzaam infiltrerend grondwater is gedefinieerd als grondwater met een verticale infiltratiesnelheid van minder dan 1 meter per jaar. De lage nitraatconcentratie is niet gedefinieerd, maar vermoedelijk is dit een concentratie lager dan 25 mg l<sup>-1</sup>. In de Nitraatrichtlijn zelf is een concentratie van 25 mg l<sup>-1</sup> de grenswaarde op basis waarvan beslist wordt of een meetprogramma tenminste eens in de vier of eens in de acht jaar moet worden uitgevoerd.

De onderbouwing van de meetstrategie in zand- en veengebieden is gebaseerd op de statistische analyse van de gegevens verkregen in de periode 1992-1995 in de zandgebieden (Boumans et al., 1997; Fraters et al., 1997) en in de periode 1995-2002 in de klei- en veengebieden (Fraters et al., 2001, 2002b). Deze analyses van de gegevens laten zien dat er drie belangrijke bronnen van variatie zijn in de nitraatconcentratie: (1) verschillen in de nitraatconcentraties tussen landbouwbedrijven, (2) verschillen in de nitraatconcentraties tussen jaren op een landbouwbedrijven en (3) verschillen in de nitraatconcentraties tussen bemonsteringspunten op een landbouwbedrijf op een bepaald moment. De verschillen in de nitraatconcentraties tussen bedrijfstypen waren in mindere mate ook een bron van variatie. De analyses wezen uit dat het effectiever is meer bedrijven te bemonsteren en elk bedrijf maar een beperkt aantal keer gedurende de periode dat het bedrijf deelneemt aan het BIN, dan een kleiner aantal bedrijven elk jaar te bemonsteren.

In de (deel)programma's waarbij in de winter drain- en slootwater wordt bemonsterd (programma's in de klei- en zandgebieden) wordt wel jaarlijks bemonsterd, en binnen het jaar wordt 2-4 keer een bemonstering uitgevoerd. De jaarlijkse bemonstering heeft hier vooral een praktische reden. De drainwaterafvoer en dus de bemonstering is sterk afhankelijk van de regenval. Dit werk is moeilijk te plannen en om die reden wordt de bemonstering meestal uitgevoerd door de deelnemers zelf. Dit vergt een investering in de opleiding en het motiveren van de deelnemer. De kwaliteit van de bemonstering is beter de tijdinvestering voor het RIVM geringer in het geval de deelnemers jaarlijks de bemonstering uitvoeren ten opzichte van een bemonsteringritme van drie keer in zeven jaar. De reden meerdere keren in één jaar te meten is dat er grotere schommelingen zijn in de kwaliteit van het drain- en slootwater in de winter, dan in de kwaliteit van de bovenste meter van het grondwater in de zomer.

De relatie tussen de waterkwaliteit op landbouwbedrijven in de zomer en de winter is in onderzoek. De resultaten van dit onderzoek kunnen leiden tot bijstelling van de meetstrategie in het LMM.





## Literatuur

- Arts, G.H.P., Van der Bolt, F.J.E., en Schoumans, O.F. (2003). Meerjarig monitorprogramma naar de uit- en afspoeling van nutriënten vanuit landbouwgronden in stroomgebieden en polders. Overkoepelend werkplan met achtergronden (concept, februari 2003). Wageningen, Alterra.
- Boumans, L.J.M., Drecht, G. van, Fraters, B., Haan, T. de, Hoop, D.W. de (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). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven, RIVM-rapport: 714831002.
- Boumans, L.J.M., Meinardi, C.R., Krajenbrink, G.W.J. (1989). Nitraatgehalten en kwaliteit van het grondwater onder grasland in de zandgebieden. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven, RIVM rapport 728447013.
- EC (1991). Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources. Official Journal of the European Communities, L375, 31/12/1991, 1-8.
- EC (1999). Draft guidelines for the monitoring required under the Nitrates Directive (91/676/EEC). Version 2, with annexes 1 through 6. European Commission, Directorate-General XI (Environment, Nuclear Safety and Civil Protection), Directorate D (Environment, Quality and Natural Resources).
- EC (2000a). Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities, L327, 22/12/2000, 0001 - 0073
- EC (2000b). Reporting Guidelines for Member-States (art. 10) Reports. Nitrate Directive, status and trends of aquatic environment and agricultural practice.
- EC (2003). Draft guidelines for the monitoring required under the Nitrates Directive (91/676/EEC). Version 3, with annexes 1 through 3. European Commission, Directorate-General XI (Environment, Nuclear Safety and Civil Protection), Directorate D (Environment, Quality and Natural Resources).
- Elzakker, B.G. van, Fraters, B., Leeuwen, T.C. van (in voorbereiding). The Dutch Monitoring programme for effectiveness of the Minerals Policy. Setup and activities in the 1987-2003 period. National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, the Netherlands, RIVM report in prep.
- Fraters, B., Vissenberg, H.A., Boumans, L.J.M., Haan, T. de, Hoop, D.W. de (1997). Resultaten Meetprogramma Kwaliteit Bovenste Grondwater Landbouwbedrijven in het zandgebied. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven, RIVM rapport 714801014.
- Fraters, B., Eerdts M.M. van, Hoop, D.W. de, Latour, P., Olsthoorn, C.S.M., Swertz, O.C., Verstraten, F., Willens, W.J. (2000). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit in Nederland. Achtergrondinformatie periode 1992-1997 voor de landenrapportage EU-Nitraatrichtlijn. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven, Nederland, RIVM Rapport 718201003.
- Fraters, B., Boumans, L.J.M., Leeuwen, T.C. van and Hoop, W.D. de (2001) Monitoring nitrogen leaching for the evaluation of the Dutch minerals policy for agriculture in clay regions. TheScientificworld, 1 (S2): 758-766.

- Fraters, D., Boumans, L. en Meinardi, K. (2002a) Gevolgen van de Europese Kaderrichtlijn Water (EKW) voor de inrichting van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid. Bilthoven, RIVM, notitie voor de BC-LMM, mm.bc.02.08.
- Fraters, B., Boumans, L.J.M., Van Leeuwen, T.C., De Hoop, D.W. (2002b) 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, pp. 575-576
- Fraters, B., Hotsma, P.H., Langenberg, V.T., Leeuwen, T.C. van, Mol, A.P.A., Olsthoorn, C.S.M., Schotten, C.G.J., Willems, W.J. (2004) Agricultural practice and water quality in the Netherlands in the 1992-2002 period. Background information for the third EU Nitrate Directive Member States report. National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, the Netherlands, RIVM Rapport 500003002
- LNV (1991) Evaluatienota Mestbeleid eerste fase. Tweede Kamer, 1989-1990, 21502.
- RIVM (2002) Monitoring nitrate in groundwater in the Netherlands with special reference to dairy farms (draft, 3 September 2002). National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, the Netherlands, memorandum.
- RIVM/LEI (2002) Reply to questions on monitoring nitrate in groundwater in the Netherlands with special reference to dairy farms. National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, the Netherlands, memorandum.
- Steenvoorden, J.H.A.M. en Oosterom, H.P. (1977) De chemische samenstelling van het ondiepe grondwater bij rundveehouderijbedrijven. ICW nota 64. Wageningen, Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding.
- Van Leeuwen, T.C., Clevering, O.A., Groenwold, J., De Hoop, D.W., De Kool, S.A.M., Van 't Riet, S.M., Tonneijck, A.E.G. (2003) Aanvullende variabelen voor sneller inzicht in effecten van stikstofbeleid op agrarische bedrijven. Projectcode 63662, Landbouw Economisch Instituut, Den Haag.
- Velthof, G.L. (Redactie) (2000) Advies prioritering onderzoek en monitoring fosfaat en stikstof. Advies van de Commissie Prioritering onderzoek en monitoring fosfaat en stikstof, ingesteld per brief d.d. 12 oktober 2000, kenmerk (VROM) BWL/2000121880.
- Verhagen, F. Th. (2004) Draaiboek monitoring grondwater voor de Kaderrichtlijn Water. Rapport referentie 9P2421/R00005/FVe/DenB, Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.

## **Bijlagen**

## Bijlage 1: Overzicht van de bemonsterde bedrijfs categorieën binnen het LMM 2003

Opgesteld door Ton van Leeuwen (LEI)

LMM-type	LMM-gebied (voorheen gebied-13)	bedrijfstype	grootte (ha)	grootte (nge)	overige criteria
Zand akkerbouw (1)	Noordelijk zandgebied (18) Veenkoloniën Noordelijk zandgebied (19) Oostelijk zandgebied Centraal zandgebied Zuidelijk zandgebied	akkerbouw (hoofdtype1)	> 10 ha	[16, 800]	
Zand hokdier (2)	idem	hokdierbedrijven (hoofdtype 5)	idem	idem	idem
Zand overig (3)	idem	gewassen/veeteeltcombinaties (hoofdtype 8) en graasdierbedrijven en veeteeltcombinaties (hoofdtypen 4 en 7) met meer dan 10 % akkerbouw	idem	idem	1) >-10% bouwland (bij neghoofdstype 4 of 7)
Zand melkveehouderij noord (4)	Noordelijk zandgebied (18) Veenkoloniën Noordelijk zandgebied (19)	graasdierbedrijven en veeteeltcombinaties (hoofdtypen 4 en 7)	idem	idem	1) < 10% bouwland
Zand melkveehouderij midden (5)	Oostelijk zandgebied Centraal zandgebied	idem	idem	idem	idem
Zand melkveehouderij zuid (6)	Zuidelijk zandgebied	idem	idem	idem	idem
Klei akkerbouw (7)	Noordelijk zeekleigebied Noord-Hollandse droogmakerijen en IJsselmeerpolders Westelijk zeekleigebied Rivierkleigebied	akkerbouwbedrijven (hoofdtypen 1)	idem	idem	
Klei melkveehouderij (8)	idem	Gespecialiseerde melkveehouderij (negtypen 4110, 4120 en 4370)	idem	idem	

LMM-type	LMM-gebied (voorheen gebied-13)	bedrijfstype	grootte (ha)	grootte (nge)	overige criteria
Klei overig (9)	idem	gewassen/veeteeltcombinaties en overige graasdierbedrijven (hoofdtype 8 en 4 m.u.v. 4110, 4120, 4370 en 4380)	idem	idem	
Veen melkveehouderij noord (10)	Noordelijk veenweidegebied	gespecialiseerde melkveehouderij (negtypen 4110 en 4120)	idem	idem	hoofdgrondsoort laagveen of klei-op-veen (in BIN)
Veen melkveehouderij west (11)	Westelijk weidegebied	idem	idem	idem	idem
löss akkerbouw (12)	Zuid-Limburg	akkerbouw (hoofdtype1)	idem	idem	hoofdgrondsoort löss- en verweringsgrond (in BIN)
löss overig (13)	Zuid-Limburg	hokdierbedrijven en gewassen/veeteeltcombinaties (hoofdtypes 5 en 8)	idem	idem	idem
löss melkveehouderij (14)	Zuid-Limburg	graasdierbedrijven en veeteeltcombinaties (hoofdtypen 4 en 7)	idem	idem	1) hoofdgrondsoort löss- of verweringsgrond 2) < 10% bouwland

## Bijlage 2: Overzicht van de gebiedsindeling voor selectie LMM bedrijven

Opgesteld door Ton van Leeuwen (LEI)

LMM-gebied (voorheen gebied-13)	gebied-66	extra eis
Noordelijk zeekleigebied (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De Marne (2001)</li> <li>- Centraal weidegebied in Groningen (2002)</li> <li>- Oostelijk Hogeland (2006)</li> <li>- Noordelijk Friesland (2101)</li> </ul>	inclusief gemeenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leeuwarden (80)</li> <li>- Wognum (466)</li> </ul> exclusief gemeente Boarnsterhim (55)
Noordelijk veenweidegebied (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Weidestreek in Friesland (2102)</li> <li>- Weidegebied in Overijssel (2301)</li> </ul>	exclusief: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leeuwarden (80)</li> <li>- Wognum (466)</li> <li>- Staphorst (1285)</li> <li>- Nieuwleusden (1199)</li> <li>- Dalfsen (978)</li> <li>- Heino (1112)</li> </ul>
Noord-Hollandse droogmakerijen en IJsselmeerpolders (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noordoostelijke Polder (2401)</li> <li>- Zuidelijke IJsselmeerpolders (2402)</li> <li>- Wieringen en Wieringermeer (2701)</li> <li>- Haarlemmermeer (2702)</li> <li>- Amstelland en Aalsmeer (2703)</li> <li>- Texel en Land van Zijpe (2704)</li> <li>- West-Friesland en omgeving (2705)</li> <li>- Kennemerland (2708)</li> <li>- Bollenstreek (2808)</li> <li>- Westland en Zuidhollandse Droogmakerijen (2809)</li> </ul>	inclusief gemeenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beemster (3370)</li> <li>- Schermer (4110)</li> </ul>
Westelijk weidegebied (4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Westelijk weidegebied in Utrecht (2602)</li> <li>- Centraal tuinbouwgebied in Utrecht (2603)</li> <li>- Waterland en Noord-Hollandse Droogmakerijen (2706)</li> <li>- 't Gein en Gooiland (2707)</li> <li>- Westelijk Rijnland (2804)</li> <li>- Boskoop en Rijnveld (2805)</li> </ul>	inclusief gemeenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bunschoten (2680)</li> <li>- Eemnes (2720)</li> </ul> exclusief gemeenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beemster (3370)</li> </ul>

<b>LMM-gebied (voorheen gebied-13)</b>	<b>gebied-66</b>	<b>extra eis</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krimpenerwaard en Oostelijk Rijnland (2806)</li> <li>- Alblasserwaard en Vijfherenlanden (2807)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schermer (4110)</li> <li>- Blaricum (3430)</li> <li>- Hilversum (3690)</li> <li>- Huizen (3730)</li> <li>- Laren (3840)</li> </ul>
Westelijk zeeleigebied (5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voorne-Putten en Hoeksche Waard (2801)</li> <li>- Rotterdam en omgeving (2802)</li> <li>- Goeree-Overflakkee (2803)</li> <li>- Noordelijk Zeeland (2901)</li> <li>- Walcheren en Zuid-Beveland (2902)</li> <li>- Zeeuwsch-Vlaanderen (2903)</li> <li>- Noordwesthoek (3001)</li> <li>- Westelijke Langstraat (3002)</li> <li>- Biesbosch (3003)</li> </ul>	n.v.t.
Noordelijk zandgebied (6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De Wouden (2103)</li> <li>- Eilanden (2104)</li> </ul>	
Veenkoloniën (7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Westerwolde en Groninger Veenkolonien (2004)</li> <li>- Drentse Veenkolonien en Hondsrug (2205)</li> </ul>	inclusief gemeente Smilde (810)
Noordelijk zandgebied (8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Groninger zuidelijk Westerkwartier (2005)</li> <li>- Weidegebied van het Noorderveld (2201)</li> <li>- Smilde en Centraal zandgebied in Drenthe (2202)</li> <li>- Zuidwestelijk weidegebied in Drenthe (2203)</li> <li>- Zuidelijk zandgebied in Drenthe (2204)</li> </ul>	inclusief: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Haren (55)</li> <li>- Staphorst (1285)</li> <li>- Avereest (920)</li> <li>- Gramsbergen (1062)</li> <li>- Hardenberg (1090)</li> </ul> exclusief gemeente Smilde (810)
Oostelijk zandgebied (9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noordoost Overijssel (2302)</li> <li>- Twente (2303)</li> <li>- Salland (2304)</li> <li>- Achterhoek (2508)</li> </ul>	inclusief: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nieuwleusden (1199)</li> <li>- Dalfsen (978)</li> <li>- Heino (1112)</li> </ul> Exclusief: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avereest (920)</li> <li>- Gramsbergen (1062)</li> </ul>

LMM-gebied (voorheen gebied-13)	gebied-66	extra eis
		- Hardenberg (1090)
Centraal zandgebied (10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oostelijke Veluwe (2501)</li> <li>- Westelijke Veluwe (2507)</li> <li>- Eemland (2604)</li> <li>- Zandgebied in Utrecht (2605)</li> </ul>	Inclusief: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blaricum (3430)</li> <li>- Hilversum (3690)</li> <li>- Huizen (3730)</li> <li>- Laren (3840)</li> </ul> exclusief: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bunschoten (2680)</li> <li>- Eemnes (2720)</li> <li>- Bunnik (2670)</li> <li>- Houten (2760)</li> <li>- Wijk bij Duurstede (3160)</li> <li>- Cothen (2690)</li> </ul>
Rivierkleigebied (11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IJsselstreek (2502)</li> <li>- Zuidelijk Gelderland (2503)</li> <li>- Oostelijke Betuwe en Nijmegen (2504)</li> <li>- Veluwezoom en Betuwe (2505)</li> <li>- Bommelerwaard (2507)</li> <li>- Oostelijk Langstraat (3004)</li> </ul>	inclusief gemeenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bunnik (2670)</li> <li>- Houten (2760)</li> <li>- Wijk bij Duurstede (3160)</li> <li>- Cothen (2690)</li> </ul> exclusief: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 's-Hertogenbosch (7890)</li> <li>- Vught (8580)</li> </ul>
Zuidelijk zandgebied (12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Westelijke Zandgronden (3005)</li> <li>- Land van Breda (3006)</li> <li>- De Kempen (3007)</li> <li>- Midden Noord-Brabant (3008)</li> <li>- Maasland en Land van Cuijk (3009)</li> <li>- Westelijk Peelgebied (3010)</li> <li>- Noord-Limburg (3101)</li> </ul>	inclusief: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 's-Hertogenbosch (7890)</li> <li>- Vught (8580)</li> </ul>
Zuid-Limburg (13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zuid-Limburg (3102)</li> </ul>	