



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

Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor **derogatie** in 2023

**Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op
landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie
in 2023**

RIVM-rapport 2025-0031

Colofon

© RIVM 2025

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

DOI 10.21945/RIVM-2025-0031

S. Buijs (auteur), RIVM
P.W. Blokland (auteur), Wageningen Social & Economic Research
A. Vrijhoef (auteur), RIVM
H.G.M. Wismans (auteur), RIVM
G.J. Doornewaard (auteur), Wageningen Social & Economic Research
C.H.G. Daatselaar (auteur), Wageningen Social & Economic Research

Contact:
Simon Buijs
Centrum Milieukwaliteit
Simon.buijs@rivm.nl

Dit onderzoek is verricht in opdracht van het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur, in het kader van RIVM-project M/350701 en Wageningen UR-project BO-43-206.01-007, Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM).

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



Publiekssamenvatting

Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2023

Sinds 2006 mogen bepaalde landbouwbedrijven in Nederland meer dierlijke mest op hun land gebruiken dan de Europese Nitraatrichtlijn voorschrijft. Zij moeten hiervoor een vergunning hebben en aan bepaalde voorwaarden voldoen, zoals minimaal 80 procent grasland hebben. Deze verruiming heet derogatie. Het RIVM en Wageningen Social & Economic Research monitoren elk jaar de bedrijfsvoering en de waterkwaliteit bij 300 bedrijven die van derogatie gebruikmaken. De afgelopen jaren mochten bedrijven elk jaar minder mest gebruiken omdat de derogatie tot 2026 wordt afgebouwd.

Naast deze beleidsmatige verandering gebruiken boeren mest al jaren efficiënter om gewassen zo goed mogelijk te laten groeien (de zogeheten landbouwpraktijk). Het 'stikstofbodemoverschot' is daardoor gemiddeld gedaald, vooral tussen 2006 en 2017. Dit betekent dat er minder stikstof in de bodem overblijft dat als nitraat met regenwater kan wegzakken naar diepere lagen in de bodem, en zo in het grondwater terechtkomt.

2023 was een uitzonderlijk jaar met het laagste stikstofbodemoverschot sinds de eerste metingen voor deze monitor in 2006. Naast de ontwikkelingen in de landbouwpraktijk had het weer, met de vele neerslag in 2023 en 2024, invloed op de nitraatconcentraties in het grondwater. Wanneer er langere tijd meer neerslag valt dan gemiddeld, wordt er meer nitraat in de bodem afgebroken en met meer water vermengd. Daardoor is de concentratie nitraat in het grondwater lager. Hierdoor lag in 2024 de gemiddelde concentratie nitraat in de bovenste meter van het grondwater op derogatiebedrijven in alle regio's ruim onder de norm van 50 milligram per liter grondwater.

Deze daling ontstond nadat de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater in de jaren ervoor juist hoger was geworden. Dat kwam door de droge jaren 2018, 2019 en 2020. Door droogte breekt er minder nitraat af in de bodem, waardoor er meer achterblijft en vervolgens in het grondwater terechtkomt. Daardoor stijgt de nitraatconcentratie in het grondwater.

Het RIVM en Wageningen Social & Economic Research voeren de monitoring uit in opdracht van het ministerie van Landbouw, Voedselzekerheid, Visserij en Natuur (LVVN).

Kernwoorden: derogatie, landbouwpraktijk, mest, Nitraatrichtlijn, waterkwaliteit

Synopsis

Agricultural practices and water quality at farms registered for derogation in 2023

Since 2006, certain agricultural businesses in the Netherlands have been allowed to use more animal manure on their land than is permitted under the European Nitrates Directive. To qualify, these farms must have a permit and meet certain conditions, such as having at least 80% grassland. This partial exemption is known as a 'derogation'. Every year, RIVM and Wageningen Social & Economic Research monitor operational management and water quality at 300 farms that use the derogation. In recent years, the amount of manure that farms have been allowed to use has decreased because the derogation is being phased out by 2026.

Besides this policy-related change, farmers have been using manure more efficiently for years to ensure optimal crop growth (known as 'agricultural practices'). As a result, the average soil nitrogen surplus decreased, particularly between 2006 and 2017. This has led to less nitrogen being retained in the soil, leaching into deeper layers as nitrate alongside rainwater and ultimately ending up in the groundwater.

2023 was an exceptional year, with the lowest soil nitrogen surplus since measurements for this monitor began in 2006. Besides developments in agricultural practices, the weather – and especially the abundant rainfall in 2023 and 2024 – influenced nitrate concentrations in the groundwater. When there is more rainfall than average over a longer period, more nitrate in the soil is broken down and mixed with a greater volume of water. This causes the nitrate concentration in the groundwater to decrease. As a result, in 2024, average nitrate concentrations in the upper metre of the groundwater were well below the standard of 50 mg per litre of groundwater at derogation farms in all regions.

This decrease occurred after nitrate concentrations in the upper layer of the groundwater had actually increased in preceding years, following droughts in 2018, 2019 and 2020. Due to drought, less nitrogen in the soil is broken down, so more nitrate remains in the soil and leaches into the groundwater. This results in higher nitrate concentrations in the groundwater.

RIVM and Wageningen Social & Economic Research carry out the monitoring on behalf of the Ministry of Agriculture, Food Security, Fisheries and Nature (LVVN).

Keywords: derogation, agricultural practices, manure, Nitrates Directive, water quality

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

Summary — 17

1 Inleiding — 25

- 1.1 Aanleiding — 25
- 1.2 Nitraatrichtlijn en de derogatiebeschikking — 25
- 1.3 Met nutriënten verontreinigde gebieden — 26
- 1.4 Vraagstelling, aanpak en afbakening — 27
- 1.5 Leeswijzer — 31

2 Opzet van het derogatiemeetnet — 33

- 2.1 Algemeen — 33
- 2.2 Indeling in grondsoortregio's — 33
- 2.3 Verschillen LMM en RVO — 35
- 2.4 Weging van landbouwpraktijkdata — 35
- 2.5 Statistische methode bepaling afwijking en trend — 35
- 2.6 Waterkwaliteit en landbouwpraktijk — 36
- 2.7 Standaardisatie nitraatconcentratie voor weersomstandigheden en steekproef — 38
- 2.8 Aantal bedrijven in 2023 — 38
- 2.8.1 Aantal bedrijven landbouwpraktijk — 38
- 2.8.2 Aantal bedrijven waterkwaliteit — 40
- 2.9 Beschrijving van de bedrijven in de steekproef — 43
- 2.10 Kenmerken van op waterkwaliteit bemonsterde bedrijven — 45

3 Resultaten — 49

- 3.1 Landbouwkarakteristieken — 49
- 3.1.1 Stikstofgebruik via dierlijke mest — 49
- 3.1.2 Stikstof- en fosfaatgebruik in vergelijking met de gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat — 50
- 3.1.3 Gewasopbrengsten — 51
- 3.1.4 Nutriëntenoverschotten — 52
- 3.2 Waterkwaliteit — 55
- 3.2.1 Uitspoeling uit de wortelzone, gemeten in 2023 — 55
- 3.2.2 Sloopwaterkwaliteit, gemeten in winter 2022-2023 — 58
- 3.2.3 Vergelijking van de definitieve cijfers met de voorlopige cijfers 2023 — 60
- 3.2.4 Voorlopige cijfers voor meetjaar 2024 — 61

4 Ontwikkeling in de monitoringsresultaten — 65

- 4.1 Ontwikkelingen in de landbouwpraktijk — 65
- 4.1.1 Ontwikkelingen in de bedrijfsstructuur — 65
- 4.1.2 Gebruik van dierlijke mest — 67
- 4.1.3 Gebruik van meststoffen ten opzichte van de gebruiksnormen — 68
- 4.1.4 Gewasopbrengsten — 69
- 4.1.5 Nutriëntenoverschotten op de bodembalans — 71
- 4.2 Ontwikkelingen in de waterkwaliteit — 74
- 4.2.1 Ontwikkeling gemiddelde concentraties 2007-2023 — 74

- 4.2.2 Invloed omgevingsfactoren en steekproef op de ontwikkeling van de nitraatconcentraties — 78
- 4.3 Effect landbouwpraktijk op waterkwaliteit — 79

Literatuur — 83

Bijlage 1 Selectie en werving van deelnemers aan het derogatiemeetnet — 89

- B1.1 Inleiding — 89
- B1.2 Afbakening van de steekproefpopulaties — 90
- B1.3 Toelichting per stratificatievariabele — 91
- B1.4 Indeling naar bedrijfstype — 92
- B1.5 Indeling naar bedrijfseconomische omvang — 92
- B1.6 Indeling naar grondsoort deelgebied per regio — 93

Bijlage 2 Monitoring van landbouwkenmerken — 95

- B2.1 Algemeen — 95
- B2.2 Berekening van bemesting — 96
- B2.3 Berekening gras- en snijmaisopbrengsten — 99
- B2.4 Berekening van nutriëntenoverschotten — 102

Bijlage 3 Bemonstering van het water op landbouwbedrijven in 2023 — 109

- B3.1 Inleiding — 109
- B3.1.1 Waterbemonstering — 109
- B3.1.2 Aantal metingen per bedrijf — 110
- B3.1.3 De meetperiode en meetfrequentie — 110
- B3.2 De Zand- en de Lössregio — 112
- B3.2.1 De standaardbemonstering — 112
- B3.2.2 Sloopwaterbemonstering in de laaggelegen zandgebieden — 113
- B3.3 De Kleiregio — 114
- B3.3.1 Gedraineerde bedrijven — 114
- B3.3.2 Niet-gedraineerde bedrijven — 115
- B3.4 De Veenregio — 116

Bijlage 5 Vergelijking van door RVO en door LMM berekend mestgebruik op derogatiebedrijven — 132

- B5.1 Inleiding — 132
- B5.2 Aanpak — 133
- B5.3 Analyse van verschillen — 133
- B5.3.1 Gebruik stikstof uit dierlijke mest — 133
- B5.3.2 Stikstof uit kunstmest en overige organische meststoffen — 135
- B5.3.3 Fosfaat uit dierlijke mest, kunstmest en overige organische mest — 135
- B5.4 Conclusie — 135

Samenvatting

Inleiding

De Europese Nitraatrichtlijn (91/676/EEG) is nauw verbonden met de Europese Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG), die als algemeen doel heeft een goede ecologische en chemische waterkwaliteit te bereiken en te beschermen. De Nitraatrichtlijn verplicht lidstaten het stikstofgebruik via dierlijke mest in nitraat kwetsbare zones te beperken tot maximaal 170 kg per hectare per jaar. De Nitraatrichtlijn heeft als doel water te beschermen tegen verontreiniging door nutriënten uit agrarische bronnen. Sinds 2006 mogen bepaalde agrarische bedrijven in Nederland meer dierlijke mest op hun land gebruiken dan de Europese Nitraatrichtlijn voorschrijft. Zij moeten hiervoor een vergunning hebben en aan bepaalde voorwaarden voldoen, zoals minimaal 80 procent grasland hebben. Deze verruiming heet derogatie. In de meest recente derogatiebeschikking, die van 2022 tot en met 2025 geldt, is een afbouw van de derogatie opgenomen.

De derogatie, zoals die van kracht was in 2023, is verleend voor graasdierenmest op landbouwbedrijven met minimaal 80 procent grasland. Bedrijven met een derogatie in de provincies Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg mogen op zand- en lössgrond tot 220 kg stikstof uit graasdiermest per hectare gebruiken. Op overige grondsoorten in die provincies, en op alle grondsoorten in overige provincies, mogen bedrijven met een derogatie tot 240 kg stikstof uit graasdiermest per hectare gebruiken. Eén van de andere voorwaarden voor derogatie is de verplichting voor de Nederlandse overheid om een monitoringsnetwerk in te richten met driehonderd derogatiebedrijven en hierover jaarlijks te rapporteren aan de Europese Commissie. Dit rapport beschrijft de opzet van het monitoringsnetwerk en de resultaten voor het monitoringsjaar 2023.

Derogatiemeetnet

Het derogatiemeetnet is in 2006 ingericht door uitbreiding van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (van het RIVM en Wageningen Social & Economic Research). Een selectie van driehonderd landbouwbedrijven die zich voor derogatie hadden aangemeld zijn door stratificatie zo goed mogelijk verdeeld over bedrijfstype (melkveebedrijven en overige graslandbedrijven), grondsoortregio (Zand-, Löss-, Klei- en Veenregio), en bedrijfseconomische omvang. Van de driehonderd bedrijven uit het monitoringsprogramma is in 2023 de landbouwpraktijk op 289 bedrijven vastgelegd. Hiervan maakten er 284 daadwerkelijk gebruik van derogatie. Naast de landbouwpraktijk en de waterkwaliteit van 2023 (gerelateerd aan de landbouwpraktijk van 2022) presenteert dit rapport ook de voorlopige resultaten van de waterkwaliteit van 2024. Deze zijn gerelateerd aan de landbouwpraktijk van 2023.

Voorgaande rapportages verdeelden de Zandregio in de gebieden Zand 230 en Zand 250. Aangezien de gebruiksnorm in 2023 is verlaagd naar 220 kg stikstof voor Zand Midden/Zuid, en 240 kg stikstof voor Zand Noord wordt in dit rapport en aankomende rapporten, de onderverdeling

Zand Midden/Zuid en Zand Noord aangehouden. Zand Midden/Zuid is dat deel van de Zandregio dat in de provincies Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg ligt. Zand Noord is het overige deel van de Zandregio.

Landbouwpraktijk in 2023 op derogatiebedrijven

Gemiddeld gebruikten de bedrijven in het derogatiemetnet 224 kg stikstof uit dierlijke mest per hectare in 2023. Het gebruik van stikstof uit dierlijke mest varieerde van gemiddeld 203 kg per hectare in de Lössregio tot gemiddeld 229 kg per hectare in Zand Noord. Rekening houdend met de wettelijk vastgelegde werkingscoëfficiënten, gemiddeld 48 procent, kwam de gemiddelde hoeveelheid werkzame stikstof uit dierlijke mest uit op 107 kg per hectare. De stikstoftoediening uit kunstmest was gemiddeld 121 kg per hectare. De bemesting met overige organische mest was nihil. Het totale gemiddelde werkzame stikstofgebruik was 228 kg per hectare en lag daarmee onder de stikstofgebruiksnorm van 274 kg per hectare. De fosfaattoediening via dierlijke mest en overige organische mest was gemiddeld 75 kg P_2O_5 per hectare en lag onder de gebruiksnorm van 84 kg P_2O_5 per hectare. Sinds 2014 is het voor derogatiebedrijven niet toegestaan om fosfaatkunstmest toe te dienen.

In 2023 was het berekende stikstofbodemoverschot gemiddeld 131 kg N per hectare. De Veenregio had het hoogste stikstofbodemoverschot (157 kg N per hectare), vooral vanwege de netto stikstofmineralisatie in de bodem die voor veengronden in het overschot wordt meegerekend. In Zand Noord was het stikstofbodemoverschot 118 kg N per hectare en in Zand Midden/Zuid was het overschot 124 kg N per hectare. In de Klei- en Lössregio was het stikstofbodemoverschot respectievelijk 128 en 105 kg N per hectare. Het fosfaatoverschot naar de bodem was gemiddeld over alle grondsoortregio's -5 kg P_2O_5 per hectare in 2023 en varieerde van -13 kg P_2O_5 per hectare in de Lössregio tot 3 kg P_2O_5 per hectare in Zand Noord.

Landbouwpraktijk tussen 2006 en 2023

In de periode 2006-2023 nam de hoeveelheid geproduceerde melk per bedrijf toe met gemiddeld meer dan 5 procent per jaar. De melkproductie per hectare vertoonde een stijgende trend in de periode 2006-2016, stabiliseerde daarna rond de 17.800 kg melk per hectare, maar steeg in 2023 naar ruim 18.700 kg melk per hectare. De melkproductie per koe vertoonde een stijgende lijn over de meetperiode, maar nam vooral in 2017 en 2018 toe.

De fosfaatproductie, in fosfaat Groot Vee Eenheden per hectare (fosfaat-GVE per hectare), nam in de loop van de tijd af. Dit kwam door de afname van het aantal bedrijven met staldieren (onder andere vleeskalveren en varkens). De groei van het aantal melkkoeien per bedrijf heeft de daling van de fosfaat-GVE per hectare door minder staldieren deels gecompenseerd.

De oppervlakte cultuurgrond per bedrijf, nam sinds 2006 toe van ongeveer 42 hectare tot 60 hectare in 2023. Het aandeel grasland nam van 82 procent in 2006 toe tot 87 procent in 2023. Dit is deels het

gevolg van een veranderende derogatie-eis vanaf 2014 (minimaal 80 procent in plaats van 70 procent grasland). 90 procent van de derogatiebedrijven heeft de melkkoeien geweid in 2023. Hiermee ligt het percentage weidegang op het niveau van 2006.

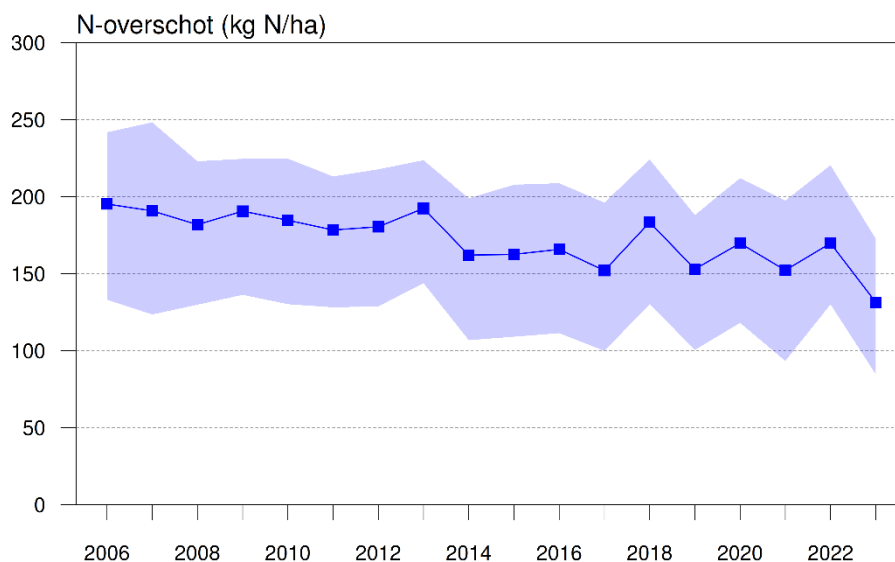
Het stikstofgebruik uit dierlijke mest bevindt zich tussen de 224 en 246 kg per hectare in de periode 2006-2023. In 2023 ligt het stikstofgebruik uit dierlijke mest (224 kg/ha) op het laagste niveau sinds 2006 en dus ook lager dan het langjarig gemiddelde (2006-2023) van 235 kg/ha.

Het totale gebruik van werkzame stikstof per hectare lag in 2023 met 228 kg per hectare op eenzelfde niveau als in 2022 met 227 kg per hectare. Het gebruik van werkzame stikstof uit dierlijke mest daalde met ongeveer 1 kg/ha, organische mest met ongeveer 0,5 kg/ha en het kunstmestgebruik steeg met bijna 3 kg/ha. Over de gehele periode 2006 t/m 2023 toont het gebruik van stikstofkunstmest een significant dalende trend. Het gebruik van werkzame stikstof blijft in de gehele periode onder de gemiddelde stikstofgebruiksnorm.

Ook het totale fosfaatgebruik blijft de gehele periode beneden de fosfaatgebruiksnorm. Het totale fosfaatgebruik nam in 2023 ten opzichte van 2022 iets toe, van 74 naar 75 kg per hectare. Sinds 2014 is het fosfaatgebruik uit kunstmest niet meer toegestaan op derogatiebedrijven.

De snijmaisopbrengst steeg in 2023 ten opzichte van 2022 van bijna 17.700 kg naar 18.300 kg droge stof per hectare. Ook de stikstofopbrengst van snijmaïs nam toe naar 197 kg N per hectare in 2022. De fosforopbrengst steeg ten opzichte van 2022 met ongeveer 1 kg P per hectare naar 29 kg/ha en ligt rond het langjarig gemiddelde van 31 kg P per hectare. De grasopbrengst is gestegen van 8.500 naar gemiddeld 10.000 kg droge stof per hectare in 2023 ten opzichte van 2022. De stikstofopbrengst ligt met 285 kg/ha in 2023 ruim boven het langjarig gemiddelde van 260 kg/ha. Ook de fosforopbrengst lag met 38 kg/ha hoger dan het langjarig gemiddelde van 34 kg/ha.

Het stikstofbodemoverschot nam in 2023 39 kg per hectare af ten opzichte van 2022 en kwam uit op 131 kg stikstof per hectare (zie Figuur S1). Het stikstofbodemoverschot lag daarmee ruim onder het niveau van het langjarig gemiddelde van 174 kg per hectare. Het fosfaatoverschot naar de bodem nam in 2023 af naar gemiddeld -5 kg P_2O_5 per hectare ten opzichte van 16 kg per hectare in 2022. Over de hele meetperiode is er sprake van een dalende trend voor zowel het stikstofbodemoverschot als het fosfaatoverschot.



Figuur S1 Gemiddelde berekende overschot voor stikstof op de bodembalans (punten en lijn; kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemetnet en het overschot voor stikstof op de 25% bedrijven met het laagste overschot (ondergrens blauwe vlak; 25% percentiel) en de 25% bedrijven met het hoogste overschot (bovengrens blauwe vlak; 75% percentiel) in de periode 2006-2023.

Kwaliteit van water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2023

De gemiddelde nitraatconcentratie op derogatiebedrijven in Zand Noord, de Klei, Veen- en Lössregio lag in 2023 lager dan de nitraatnorm van 50 mg NO₃/l. In Zand Midden/Zuid was de nitraatconcentratie in 2023 met 51 mg/l net boven de norm van 50 mg/l.

Er is een duidelijk verschil in nitraatconcentratie in het uitspoelingswater uit de wortelzone tussen Zand Midden/Zuid en de Lössregio ten opzichte van Zand Noord, respectievelijk 51, 40 en 25 mg/l. Dit kan worden verklaard door een hoger percentage uitspoelingsgevoelige gronden in deze regio's. Dit zijn gronden waar minder denitrificatie optreedt. Dit komt onder andere door diepere grondwaterstanden, zuurstofrijkere omstandigheden en/of een beperkte beschikbaarheid van organisch materiaal en pyriet (beiden een energiebron voor denitrificerende bacteriën). Bovendien komen er in Zand Noord meer veengronden en moerige gronden voor, waardoor er meer denitrificatie plaatsvindt.

De nitraatconcentratie in het uitspoelingswater in de Kleiregio daalde in 2023 ten opzichte van 2022 van 18 naar 17 mg/l. De laagste gemiddelde nitraatconcentratie in het uitspoelingswater werd gemeten in de Veenregio (9,5 mg/l). De oorzaak hiervan is hogere nitraatafbraak door denitrificatie in deze regio vanwege nattere en organische stofrijkere bodems.

Hoewel de nitraatconcentratie gemiddeld gezien in de meeste regio's lager was dan de nitraatnorm van 50 mg/l, wordt deze waarde op bedrijfsniveau in 2023 regelmatig overschreden. In Zand Midden/Zuid heeft 48 procent van de bemonsterde bedrijven een nitraatconcentratie hoger dan 50 mg/l in het uitspoelingswater; in Zand Noord 15 procent

en in de Kleiregio geldt dit voor 12 procent van de bedrijven. In de Löss- en de Veenregio hadden respectievelijk 9 en 2 procent van de bedrijven een hogere nitraatconcentratie dan de nitraatnorm.

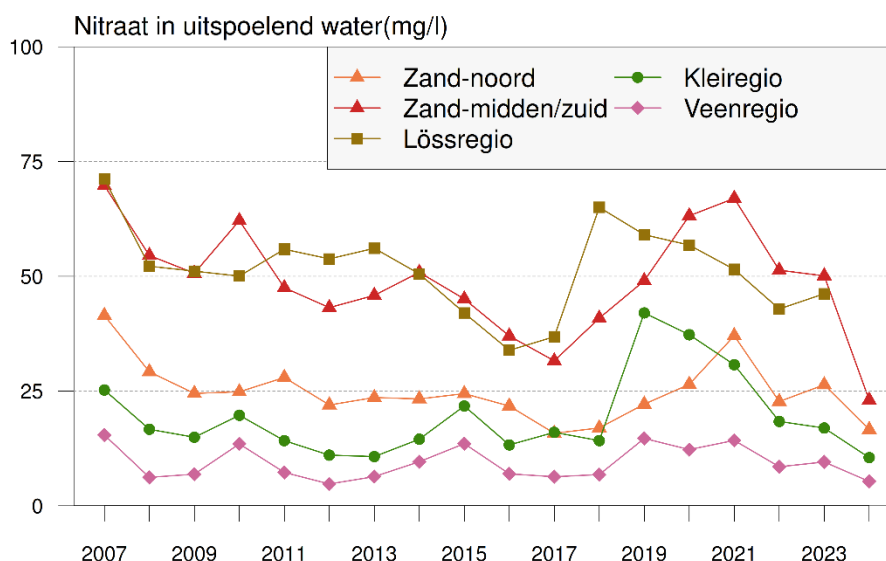
De Kleiregio had de hoogste concentratie fosfor (P) in het uitspoelingswater (0,25 mg/l), gevolgd door de Veenregio (0,24 mg/l), Zand Midden/Zuid (0,12 mg/l) en Zand Noord (0,09 mg/l). In de Lössregio lag deze gemiddeld onder de detectiegrens (0,06 mg/l). Deze fosforconcentraties liggen onder de landelijke drempelwaarden (2 mg/l) voor fosfor in grondwater.

Een belangrijk doel van de Nitraatrichtlijn is het terugdringen, dan wel voorkomen, van eutrofiëring in het oppervlaktewater. De grootste bron van nutriënten is de uit- & afspoeling van landbouwgronden. De nitraatconcentratie in slootwater in de winter was met gemiddeld 39 mg NO₃/l het hoogst in Zand Midden/Zuid en was met gemiddeld 3,4 mg/l het laagst in de Veenregio (zie Tabel 3.10).

De totaal-stikstofconcentratie was het hoogst in Zand Midden/Zuid (12 mg N/l). In de Kleiregio was de totaal-stikstofconcentratie (4,2 mg N/l) vergelijkbaar met de Veenregio (4,5 mg N/l). Voor oppervlaktewater geldt een ecologisch gebaseerde norm die verschilt per soort oppervlaktewater in Nederland en wordt afgeleid door de waterschappen. Deze wordt getoetst aan het zomergemiddelde. Aangezien de sloten in de winter bemonsterd worden kan in dit rapport de totaal-stikstofconcentraties niet getoetst worden aan de norm voor oppervlaktewater.

Uitspoelingswater van 2007 tot en met 2024

Tot en met 2017 was in alle regio's duidelijk sprake van een dalende trend in de nitraatconcentraties in het uitspoelingswater, met uitzondering van de Veenregio (zie Figuur S2). Daar was de gemiddelde nitraatconcentratie altijd laag.



Figuur S2 Gemiddelde nitraatconcentratie (mg/l) in water uitspoelend uit de wortelzone op bedrijven in het derogatiemeetnet in de vier regio's in de periode 2007-2024.

Vanaf 2018 zijn de nitraatconcentraties in Zand Midden/Zuid en Zand Noord echter gestegen. Deze stijging wordt grotendeels veroorzaakt door de droogte in de jaren 2018, 2019 en 2020 (zie ook Tekstkader S.1). Vanaf 2020 daalden de nitraatconcentraties weer zodanig dat in 2024 het laagste niveau in de meetreeks is bereikt. In Zand Midden/Zuid en Zand Noord hadden 4 en 10 procent van de bedrijven een concentratie boven de norm. In de Lössregio steeg de nitraatconcentratie in 2018, maar daalde in de jaren erna. De concentratie blijft echter hoog in vergelijking met de jaren 2014-2017.

Tekstkader S.1 Weersinvloeden

Behalve de ontwikkelingen in de landbouwpraktijk heeft ook het weer invloed op de nitraatconcentraties in het uitspoelingswater. Weersomstandigheden zoals lange periodes van weinig of juist veel neerslag beïnvloeden de omzetting (denitrificatie) en het transport van nitraat in de bodem.

Tijdens droogte vindt er geen of weinig grondwateraanvulling plaats met als gevolg dat de grondwaterstanden dalen. Hierdoor is de omzetting van nitraat in het uitspoelingswater beperkter, terwijl tijdens perioden met veel neerslag de omstandigheden voor nitraat omzetting gunstiger zijn.

In 2018/2019 was er sprake van een langdurige periode met droogte. Dit had tot gevolg dat de nitraatconcentraties in het uitspoelingswater sterk toenamen in de jaren daarna (zie Oosterwoud et al. 2025). In 2023/2024 was er sprake van een langdurige periode met veel neerslag. Dit vertaalt zich in een sterke daling van de nitraatconcentraties in het uitspoelingswater.

De nitraatconcentratie in de Kleiregio steeg in 2019, maar nam vervolgens af in de jaren 2020-2024. In de Veenregio kwam de concentratie gemiddeld niet boven de 15 mg/l uit. De concentratie daalde van 14 mg/l in 2021 naar 5,3 mg/l in 2024.

In de Löss-, Klei- en Veenregio vertoont de fosforconcentratie in het uitspoelingswater een dalende trend. In de Zandregio is deze stabiel.

Relatie landbouwpraktijk en waterkwaliteit

In de periode 2006-2024 was er gemiddeld over alle regio's een dalende trend in de stikstofbodemoverschotten, met uitzondering van de Lössregio. Tot en met 2017 daalden ook de nitraatconcentraties in het uitspoelingswater in de meeste regio's. Dit komt overeen met de verwachting dat dalende stikstofbodemoverschotten leiden tot lagere nitraatconcentraties.

Vanaf 2018 fluctueren de stikstofbodemoverschotten echter van jaar tot jaar, met pieken in 2018 en 2022. De verhoogde stikstofbodemoverschotten in 2018, veroorzaakt door tegenvallende gewasproductie door de droogte, zijn een mogelijke mede oorzaak van de stijgingen in de nitraatconcentraties in 2019 in het uitspoelingswater. Daarnaast treedt er door de droogte minder denitrificatie op door lagere grondwaterstanden. In 2024 was het gemiddelde stikstofbodemoverschot het laagst van alle monitoringsjaren. Dit, in combinatie met een relatief nat jaar, is waarschijnlijk de reden van de daling van de nitraatconcentraties in het uitspoelingswater in alle regio's in 2024.

Summary

Introduction

The European Nitrates Directive (91/676/EC) is closely linked to the European Water Framework Directive (2000/60/EC), which aims to achieve and protect good ecological and chemical water quality. The Nitrates Directive requires member states to limit nitrogen use through livestock manure in nitrate-vulnerable zones to a maximum of 170 kg per hectare per year. The Nitrates Directive aims to protect water from pollution by nutrients from agricultural sources. Since 2006, the Netherlands received permission from the European Commission for certain farms to apply more animal manure (derogation). They must have a permit for this and meet certain conditions, such as having at least 80 percent grassland. The derogation decision valid for the period from 2022 to 2025 includes a phase-out of the derogation.

The derogation, as effective in 2023, was granted for grazing livestock manure on farms with at least 80 percent grassland. Farms registered for derogation in the provinces of Overijssel, Gelderland, Utrecht, North Brabant, and Limburg are permitted to apply up to 220 kg of nitrogen per hectare in the form of grazing livestock manure on sandy and loess soils. On other soil types in those provinces, and on all soil types in other provinces, farms registered for derogation may apply up to 240 kg of nitrogen per hectare in the form of grazing livestock manure. The conditions attached to this derogation include an obligation for the Dutch government to set up a monitoring network comprising 300 farms that have registered for derogation ('derogation farms'), and to submit annual reports to the European Commission. This report describes the set-up of the monitoring network and the monitoring results for 2023.

Derogation monitoring

derogation monitoring network was set up in 2006 by expanding the Dutch Minerals Policy Monitoring Programme of RIVM and Wageningen Social & Economic Research. A selection of three hundred farms that had applied for derogation were divided by stratification as best as possible according to soil type region (Sand Region, Loess Region, Clay Region and Peat Region), farm type (dairy farms and other grassland farms), and economic size. The agricultural practices of 289 out of the three hundred farms of the derogation monitoring network have been recorded in 2023. Of that group, 284 actually made use of the derogation in 2023. In addition to the agricultural practices and the water quality in 2023, this report will also present the preliminary results for water quality in 2024, as these are related to agricultural practices in 2023.

Previous reports divided the Sand region into the areas Sand 230 and Sand 250. Since the application standard in 2023 was lowered to 220 kg of nitrogen for Sand Central/South, and 240 kg of nitrogen for Sand North, we change the name in this and upcoming reports to Sand Central/South and Sand North (EU, 2022). Sand Central/South is the part of the Sand region that lies in the provinces of Overijssel, Gelderland,

Utrecht, North Brabant, and Limburg. Sand North is the remaining part of the Sand region.

Agricultural practices in 2023 on derogation farms

On average, farms within the derogation monitoring network applied 224 kg of nitrogen from livestock manure per hectare of cultivated land in 2023. This varied from 203 kg per hectare in the Loess Region to an average of 229 kg per hectare in the Sand North Region. Taking into account the statutory availability coefficients, on average 48%, the average quantity of plant-available nitrogen from livestock manure amounted to 107 kg per hectare. Nitrogen application from inorganic fertiliser was on average 121 kg per hectare. Almost no nitrogen was applied from other organic manure. The total amount of plant-available nitrogen applied was 228 kg per hectare and was below the nitrogen use standard of 274 kg per hectare. Application of phosphate from livestock manure and other organic fertilisers was on average 75 kg P_2O_5 per hectare and was below the use standard of 84 kg P_2O_5 per hectare. Since 2014, derogation farms may no longer use phosphate-containing inorganic fertilisers.

In 2023, the average nitrogen soil surplus was calculated at 131 kg per hectare. The Peat Region had the highest nitrogen soil surplus (157 kg per hectare), primarily due to the net nitrogen mineralisation in the soil, which is included in the surplus for peat soils. In Sand North, the nitrogen soil surplus was 118 kg per hectare, with the measurement in Sand Central/South at 124 kg per hectare. In the Clay and Loess Regions, the nitrogen soil surplus was 128 and 105 kg per hectare, respectively. On average, the phosphate surplus on the soil surface balance was -5 kg per hectare and ranged from -13 kg P_2O_5 per hectare in the Loess Region to 3 kg P_2O_5 per hectare in Sand North.

Agricultural practices between 2006 and 2023

Between 2006 and 2023, the volume of milk produced per farm increased at an average annual rate of almost 5 percent. Milk production per hectare showed an upward trend in the 2006-2016 period, then stabilised to around 17,800 kg of milk per hectare, and afterwards increased to over 18,700 kg of milk per hectare in 2023. Milk production per cow shows an upward trend over the measurement period, but increased especially in 2017 and 2018.

Phosphate production from intensive livestock, expressed in Phosphate Livestock Units per hectare (phosphate-LSU per hectare), decreased over time, which is a result of the decrease in the number of farms with intensive livestock barns (including veal calves and pigs). Growth in the number of dairy cows per farm, has partially offset the decrease in average phosphate-LSU per hectare due to fewer barn animals.

From 2006, the utilised agricultural area per farm increased from approximately 42 hectares to 60 hectares in 2023. The proportion of grassland increased from 82 percent in 2006 to 87 percent in 2023. This is partly due to a change in the regulations regarding derogation from 2014 onwards (minimum of 80 percent instead of 70 percent grassland

on farm level). 90 percent of derogation farms grazed their dairy cows in 2023. This grazing percentage is at the level of 2006.

In the 2006-2023 period, the quantity of nitrogen applied in the form of livestock manure ranged between 224 and 246 kg per hectare. In 2023, the quantity of nitrogen applied in the form of livestock manure was equal to 2021 (224 kg per hectare). This was the lowest level since 2006 including the long-term average (2006-2023) of 235 kg/ha.

In 2023, the total application of plant-available nitrogen was 228 kg per hectare, similar to 2022 with 227 kg per hectare. Nitrogen-containing fertiliser use decreased by about 1 kg/ha, organic manure by about 0.5 kg/ha, and artificial fertilizer use increased by nearly 3 kg/ha. Over the entire period from 2006 to 2023, nitrogen fertiliser use shows a significantly declining trend. The application of plant-available nitrogen remained below the average nitrogen application standard throughout the period.

Total phosphate application likewise remained below the phosphate application standard throughout this period. Total phosphate application increased slightly from 74 to 75 kg per hectare in 2023 compared to 2022. Since 2014, the application of phosphate in the form of inorganic fertiliser is no longer permitted on derogation farms.

The silage maize yield increased in 2023 compared to 2022 from nearly 17,700 kg of dry matter per hectare to 18,300 kg of dry matter per hectare. The nitrogen yield of silage maize likewise increased to 197 kg per hectare. The phosphorus yield increased by about 1 kg P per hectare to 29 kg per hectare. The grass yield increased from an average of 8,500 kg in 2022 to 10,000 kg of dry matter per hectare in 2023. The nitrogen yield of grass was 285 kg/ha in 2023, well above the long-term average of 260 kg/ha. The phosphorus yield was 38 kg/ha, higher than the long-term average of 34 kg/ha.

Nitrogen soil surplus decreased by 39 kg per hectare in 2023 compared to 2022, reaching 131 kg nitrogen per hectare (see Figure S3). Nitrogen soil surplus remained well below the long-term average of 174 kg per hectare. The phosphate soil surplus decreased in 2023 to an average of -5 kg phosphate per hectare from 16 kg per hectare in 2022. For the entire monitoring period, a downward trend can be identified for both the nitrogen soil surplus and the phosphate surplus.

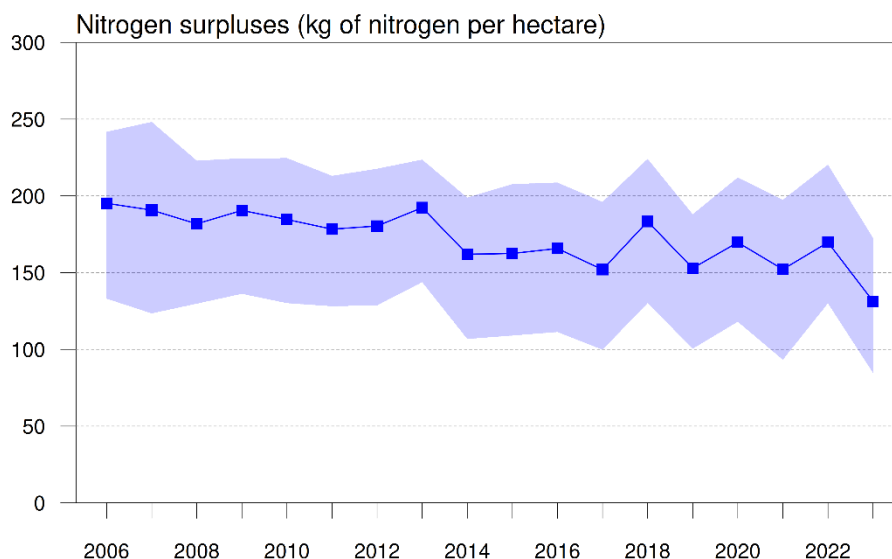


Figure S3 Calculated average nitrogen surpluses on the soil surface balance (points and line; kg of nitrogen per hectare) on farms in the derogation monitoring network, and the nitrogen surpluses on the 25% of farms with the lowest surpluses (lower bound of the blue area; 25th percentile), and nitrogen surpluses on the 25% of derogation farms with the highest surpluses (upper bound of the blue area; 75th percentile) during the 2006-2023 period.

Quality of water leaching from the root zone in 2023

In the Sand North, Clay, Peat and Loess Region, the average nitrate concentrations in water leaching from the root zone was below the nitrate standard of 50 mg/l in 2022. In Sand Central/South, it was just above the standard at 51 mg/l.

There is a clear distinction in nitrate concentrations in leaching water from the root zone between Sand Central/South and the Loess region compared to Sand North, with concentrations of 51, 40 and 25 mg/l, respectively. This can be explained by a higher percentage of leaching-sensitive soils in these regions. These are soils where less denitrification occurs. This is due in part to deeper groundwater tables, more oxygen-rich conditions and/or limited availability of organic matter and pyrite (both energy sources for denitrifying bacteria). Moreover, there are more peat and morish soils in Sand North, resulting in higher levels of denitrification.

Relative to 2022, nitrate concentrations in the water leaching from the root zone in the Clay Region decreased slightly from 18 to 17 mg/l in 2023. The lowest average nitrate concentrations in the leachate were recorded in the Peat Region (9,5 mg/l), which was the result of a higher rate of denitrification in this region as a result of soils being relatively wetter and richer in organic matter.

Although the nitrate concentrations were on average lower than the EU standard of 50 mg/l in most regions, this value is regularly exceeded at the level of individual farms. In Sand Central/South, 48 percent of the farms sampled had nitrate concentrations in the leachate exceeding 50

mg/l; this was the case for 15 percent of farms in Sand North and 17 percent in the Clay Region. In the Loess and Peat Regions, the EU-standard was exceeded by 9 and 2 percent of farms respectively.

The Clay Region had the highest concentrations of phosphorus (P) in the water leaching from the root zone (0.25 mg/l), followed by the Peat Region (0.24 mg/l), Sand Central/South (0.12 mg/l) and Sand North (0.09 mg/l). In the Loess Region, concentration levels were on average below the detection limit (0.062 mg/l). These phosphorus concentrations are below the national threshold value (2 mg/l) for phosphorus in groundwater.

An important goal of the Nitrate Directive is to reduce or prevent eutrophication in surface water. The largest source of nutrients is the runoff and leaching from agricultural lands. The nitrate concentration in ditch water in winter was highest in Sand Central/South with an average of 39 mg NO₃/l and lowest in the Peat region with an average of 3.4 mg/l (see Table 3.10).

The total nitrogen concentration was highest in Sand Middle/South (12 mg N/l). In the Clay region, the total nitrogen concentration (4.2 mg N/l) was comparable to the Peat region (4.5 mg N/l). For surface water, an ecologically based standard applies, which varies by type of surface water in the Netherlands and is derived by the water boards. This standard is assessed against the summer average. Since the ditches are sampled in winter, the total nitrogen concentrations in this report cannot be assessed against the surface water standard.

Water leaching from the root zone from 2007 up to and including 2024

Until 2017, there was a clear downward trend in nitrate concentrations in water leaching from the root zone in all Regions, with the exception of the Peat and Clay Regions, where average nitrate concentrations had been low consistently over time (see Figure S4).

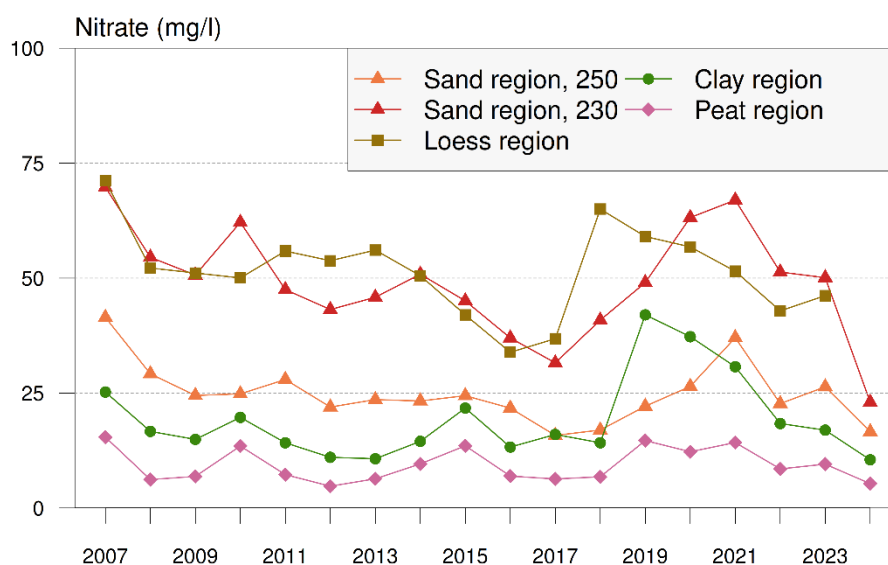


Figure S4 Average nitrate concentrations (mg/l) in water leaching from the root zone on derogation farms in the four regions during the 2007-2022 period.

Since 2018, nitrate concentrations in Sand Central/South and Sand North have increased. This increase is caused by the drought in the years 2018, 2019, and 2020 (see text box S.2). From 2020, nitrate concentrations decreased again, reaching the lowest level in the monitoring series in 2024. In Sand Central/South and Sand North, 4% and 10% of the companies had a concentration above the standard. In the Loess region, nitrate concentration increased in 2018 but decreased in the following years. However, the concentration remained high compared to the years 2014-2017.

Text box S.2

Weather-induced variations

In addition to developments in agricultural practices, weather also affects nitrate concentrations in leaching water. Weather conditions such as drought and heavy rainfall influence the conversion (denitrification) and transport of nitrate in the soil.

During drought, there is little or no groundwater recharge, resulting in lower groundwater levels. This limits the conversion of nitrate in leaching water, whereas during heavy rainfall, the conditions for nitrate conversion are more favorable.

In 2018/2019, there was a prolonged period of drought. This resulted in a significant increase in nitrate concentrations in leaching water in the following years (see Oosterwoud et al. 2025). In 2024, there was a prolonged period of heavy rainfall. This translated into a significant decrease in nitrate concentrations in leaching water.

The nitrate concentration in the Clay region increased in 2019 but then decreased in the years 2020-2024. In the Peat region, the concentration did not exceed 15 mg/l on average. The concentration decreased from 14 mg/l in 2021 to 5.3 mg/l in 2024.

In the Loess, Clay, and Peat regions, the phosphorus concentration in the leaching water shows a downward trend. In the Sand region, it is stable.

Relationship between agricultural practices and water quality

Between 2006 and 2024, the average nitrogen soil surpluses across all the regions showed a decreasing trend, with the exception of the Loess Region. Up to 2017, nitrate concentrations in the water leaching from the root zone likewise showed a decrease in most regions. This verifies the expectation that a decrease in soil surpluses results in lower nitrate concentrations.

However, starting in 2018, nitrogen soil surpluses fluctuated from year to year, with peaks in 2018 and 2022. The increased nitrogen soil surpluses that arose in 2018 due to worse than expected crop production as a result of the drought were followed by increases in nitrate concentrations in the leachate in 2019. In addition, less denitrification occurs due to lower groundwater levels as a result of drought. In 2024 the nitrogen soil surplus was the lowest of all recorded years. This, in combination with a relatively wet year, most likely led to a decrease in the nitrate concentrations in the water leaching from the root zone in all regions in 2024.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Dit rapport geeft een overzicht van de landbouwpraktijk en waterkwaliteit in 2023 voor de bedrijven in het derogatiemetnet die zich hebben aangemeld voor derogatie. De landbouwpraktijk betreft onder andere gegevens over de bemesting en de gerealiseerde nutriëntenoverschotten. Ook bevat het rapport de voorlopige gegevens van de waterkwaliteit in 2024.

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en Wageningen Social & Economic Research hebben dit rapport in opdracht van het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) opgesteld. Wageningen Social & Economic Research is verantwoordelijk voor de informatie over de landbouwpraktijk en het RIVM voor de waterkwaliteitsgegevens. Het RIVM is daarnaast de penvoerder.

Eén van de door de Europese Commissie gestelde voorwaarden voor het toekennen van derogatie aan Nederland is dat er een derogatiemetnet is. Het derogatiemetnet heeft als doel de effecten van deze derogatie op de bedrijfsvoering en op de waterkwaliteit te monitoren. Het derogatiemetnet omvat driehonderd bedrijven. De bedrijven die deel uitmaken van het derogatiemetnet namen al deel aan het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) of zijn speciaal voor het derogatiemetnet geworven en bemonsterd.

1.2 Nitraatrichtlijn en de derogatiebeschikking

De Europese Nitraatrichtlijn (91/676/EEG) verplicht lidstaten onder meer om in kwetsbare zones het gebruik van stikstof via dierlijke mest te beperken tot maximaal 170 kg per hectare per jaar (EU, 1991). Deze richtlijn is bedoeld om water te beschermen tegen verontreiniging door nutriënten uit agrarische bronnen. De Nitraatrichtlijn is nauw verbonden met de Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG), die tot doel heeft een goede ecologische en chemische waterkwaliteit te bereiken en te beschermen.

Een lidstaat kan de Europese Commissie verzoeken om onder bepaalde voorwaarden van de Nitraatrichtlijn af te mogen wijken (derogatie). In december 2005 heeft de Europese Commissie aan Nederland voor het eerst derogatie toegekend voor de periode 2006-2009 (EU, 2005). Deze derogatiebeschikking is in februari 2010 verlengd tot en met december 2013 (EU, 2010). Gedurende deze periode mochten graslandbedrijven op hun hele bedrijfsoppervlakte tot 250 kg stikstof uit dierlijke mest per hectare toedienen, afkomstig van graasdieren. In deze periode waren graslandbedrijven, bedrijven waarvan minimaal 70 procent van hun bedrijfsoppervlakte uit grasland bestond.

In mei 2014 is opnieuw derogatie verleend tot en met december 2017 (EU, 2014). Voor deze periode zijn de voorwaarden voor derogatie aangescherpt. Vanaf 2014 mogen bedrijven met minimaal 80 procent grasland (op hun hele bedrijfsoppervlakte) tot 250 kg stikstof per hectare toedienen in de vorm van dierlijke mest afkomstig van graasdieren.

Bedrijven in de provincies Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg mogen op zand- en lössgrond tot 230 kg stikstof per hectare toedienen in de vorm van dierlijke mest afkomstig van graasdieren. Daarnaast mogen bedrijven die gebruik maken van derogatie vanaf 15 mei 2014 geen fosfaat uit kunstmest meer aanvoeren.

Vervolgens is op 31 mei 2018 een nieuwe derogatie verleend met aanvullende voorwaarden voor de periode tot en met december 2019 (EU, 2018). Eén van de aanvullende voorwaarden is dat wanneer er op löss- of zandgrond grasland wordt omgeploegd voor graslandvernieuwing of maisteelt, de wettelijke gebruiksnorm voor stikstof voor die gronden wordt verlaagd.

Per 17 juli 2020 is derogatie verleend voor de periode tot en met december 2021 (EU, 2020). Ook daarin is weer een aantal aanvullende voorwaarden opgenomen, waaronder: enkel gebruik van een sleepvoetbemester met verdunde drijfmest op klei- en veengrond bij temperaturen onder 20° C. En: derogatie is niet meer mogelijk als van de vrijstellingsregeling 'bovengronds aanwenden van runderdrijfmest' gebruik wordt gemaakt. Deze twee voorwaarden gelden sinds 1 januari 2021.

In september 2022 is voor de zesde keer derogatie verleend tot en met december 2025 (EU, 2022). Hierin staat onder meer dat er een afbouw van de derogatie moet plaatsvinden tot en met 2025. Vanaf 2023 vindt stapsgewijs een verlaging van de gebruiksnorm voor dierlijke mest plaats, van 230 of 250 kg stikstof per hectare in 2022 naar de 170 kg stikstof per hectare in 2026. Voor 2023 geldt een gebruiksnorm voor dierlijke mest van maximaal 220 kg stikstof per hectare per jaar in met nutriënten verontreinigde gebieden en tot 240 kg stikstof per hectare per jaar in andere gebieden.

1.3 Met nutriënten verontreinigde gebieden

Sinds 1 januari 2023 heeft Nederland, conform de voorwaarden van de meest recente derogatiebeschikking, met nutriënten verontreinigde gebieden (NV-gebieden) aangewezen waar aanvullende maatregelen van toepassing zijn.

De NV-gebieden zijn aangewezen op basis van de verontreiniging van het oppervlakte- en/of grondwater. Voor 2023 golden de zuidelijke en centrale zandbodems en lössbodems als nutriënten verontreinigde gebieden en de beheergebieden van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Hoogheemraadschap van Delfland en Waterschap Brabantse Delta (Staatscourant, 2023).

In 2024 vond de definitieve aanwijzing van NV-gebieden plaats en is de methode van aanwijzing herzien (zie Figuur 1.1). De aanwijzing op basis van oppervlaktewater is op gedetailleerder schaalniveau gedaan. Daarom zijn er, ten opzichte van 2023, nieuwe gebieden toegevoegd en zijn sommige gebieden geen NV-gebied meer.

Nutriënten verontreinigde gebieden Nederland per 2024

- Aangewezen gebieden sinds 2023
- Nieuwe aangewezen gebieden per 2024
- Eerder aangewezen gebieden die nu niet meer met nutriënten verontreinigd zijn



Figuur 1.1 Kaart met nutriënten verontreinigde gebieden (LVVN, 2023)

In de NV-gebieden gelden aanvullende maatregelen. Zo is er een versnelde afbouw van de gebruiksnorm voor dierlijke mest voor bedrijven met een derogatie. De gebruiksnorm voor stikstof uit dierlijke mest is 220 kg per hectare in 2023. Aanvullend geldt vanaf 2023 voor klei- en veengronden in NV-gebieden dat een vanggewas na mais op bedrijven met een derogatie verplicht is. Voor zand- en lössgronden in heel Nederland gold de verplichting van het telen van een vanggewas na maisteelt al sinds 2006.

Voor dit rapport gaan we uit van de situatie in 2023. Aangezien dit meetnet is ingericht op basis van grondsoortregio's kunnen we de resultaten niet presenteren op het schaalniveau van NV-gebieden. Wel zullen we, zoals in voorgaande jaren, het zuiden en midden van de Zandregio (Zand Zuid en Zand Midden), die zijn aangewezen als NV-gebieden, onderscheiden van het noordelijk deel van de Zandregio (Zand Noord) (zie ook paragraaf 2.1).

1.4 Vraagstelling, aanpak en afbakening

Met het voorliggende rapport van het RIVM en Wageningen Social & Economic Research en het rapport van de RVO (Rapportage Nederlands mestbeleid 2023; RVO, 2024) wordt voldaan aan de volgende, uit het derogatiebesluit (EU, 2022) afkomstige verplichtingen:

Artikel 10 Monitoring

10.1 De bevoegde autoriteiten zien erop toe dat kaarten worden opgesteld met voor elke gemeente het percentage:

- graslandbedrijven waarvoor een vergunning is verleend;
- levende dieren waarvoor een vergunning is verleend;
- landbouwgrond waarvoor een vergunning is verleend.

Deze kaarten worden jaarlijks bijgewerkt.

Aan deze verplichting wordt voldaan in de 'Rapportage Nederlands mestbeleid 2023' (RVO, 2024).

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

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

Aan deze verplichtingen wordt voldaan met het derogatiemetnet als onderdeel van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid en de jaarlijkse monitoringsrapportage, zoals deze rapportage. Hoofdstuk 2 van dit rapport beschrijft de opzet van het derogatiemetnet. In paragraaf 3.2 (situatie) en paragraaf 4.2 (trends) staat de kwaliteit van water dat uitspoelt uit de wortelzone en slootwater op de driehonderd aan het derogatiemetnet deelnemende bedrijven.

10.1 De bevoegden monitoren:

- a het water in de wortelzone, het oppervlaktewater en het grondwater;*
- b de vooruitgang die in met nutriënten verontreinigde gebieden is geboekt bij het bereiken van de waterkwaliteitsdoelstellingen met betrekking tot de nitraat- en fosfaatconcentratie, zoals bepaald in Richtlijn 91/676/EEG en het Nederlandse stroomgebiedbeheerplan dat in het kader van Richtlijn 2000/60/EG is vastgesteld.*

Aan deze verplichting wordt voldaan met deze monitoringsrapportage, waarin in paragraaf 3.1 (situatie) en paragraaf 4.1 (trends) de resultaten staan van de driehonderd bedrijven die deelnemen aan het derogatiemetnet. Door de opzet van het meetnet in grondsoortregio's kunnen we voor de vooruitgang in NV-gebieden alleen onderscheid maken in de Zandgebieden (zie ook paragraaf 1.3). Over de resultaten in de kleinere NV-gebieden zoals die na 2023 zijn aangewezen, kunnen met dit meetnet geen betrouwbare uitspraken worden gedaan.

10.5 Nederland verstrekt de Commissie gegevens over de nitraatconcentraties in oppervlakte- en grondwater en over de fosfaatconcentratie en de trofische toestand voor oppervlaktewater, onder zowel afwijkings- als niet-afwijkingsomstandigheden.

Aan deze verplichtingen wordt voldaan met deze monitoringsrapportage, welke in paragraaf 3.2 (situatie) en paragraaf 4.2 (trends) opgenomen

zijn. De gegevens over de trofische toestand en de niet-afwijkingsoverstandigheden worden verstrekt in de Nitraatrapportage (Claessens et al., 2024). De volgende Nitraatrapportage (2024-2027) verschijnt in november 2028.

Artikel 11 Controles en inspecties

11.1 De bevoegde autoriteiten voeren administratieve controles uit op alle vergunningsaanvragen om na te gaan of aan de voorwaarden van de artikelen 7, 8 en 9 wordt voldaan. Indien daarbij blijkt dat niet aan deze voorwaarden wordt voldaan, wordt de aanvraag afgewezen en wordt de aanvrager van de redenen voor de afwijzing in kennis gesteld.

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

11.2 De bevoegde autoriteiten stellen op basis van een risicoanalyse een programma op voor inspecties ter plaatse, met passende frequentie, van graslandbedrijven waarvoor een vergunning is verleend. In het programma wordt rekening gehouden met de resultaten van de controles van de voorgaande jaren, de resultaten van algemene aselecte controles van wetgeving tot omzetting van Richtlijn 91/676/EEG en alle andere informatie die kan wijzen op niet-naleving van de voorwaarden van de artikelen 7, 8 en 9 van dit besluit.

Bij ten minste 5% van de graslandbedrijven waarvoor een vergunning is verleend, worden inspecties ter plaatse verricht om te beoordelen of aan de voorwaarden van de artikelen 7, 8 en 9 wordt voldaan. Die inspecties worden aangevuld met de in artikel 4, lid 6, bedoelde inspecties en controles.

11.3 Indien in een bepaald jaar wordt vastgesteld dat een graslandbedrijf waarvoor een vergunning is verleend, niet aan de voorwaarden van de artikelen 7, 8 en 9 voldeed, wordt overeenkomstig de nationale regels een sanctie opgelegd aan de houder van de vergunning, die dan ook niet meer voor een vergunning voor het daaropvolgende jaar in aanmerking komt.

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

De resultaten van deze controles worden gegeven in de 'Rapportage Nederlands mestbeleid 2023', (RVO, 2024).

Artikel 12 Verslaglegging

12.1 De bevoegde autoriteiten dienen elk jaar uiterlijk op 30 juni bij de Commissie een verslag in met de volgende informatie:
a gegevens over de bemesting op alle graslandbedrijven waarvoor een vergunning is verleend, overeenkomstig artikel 6 met

- inbegrip van informatie over het rendement en de bodemsoorten;*
- b trends in de omvang van de veestapel voor elke categorie vee in Nederland en op graslandbedrijven waarvoor een vergunning is verleend;*
 - c trends in de nationale productie van dierlijke mest voor wat stikstof en fosfaat in dierlijke mest betreft;*
 - d de naleving van de algemene voorwaarden van artikel 4;*
 - e de in artikel 10, lid 1, bedoelde kaarten;*
 - f de resultaten van de monitoring van het grond- en oppervlaktewater, onder zowel afwijkings- als niet-afwijkingsomstandigheden, wat betreft nitraat- en fosfaatconcentraties en eutrofiëring, met inbegrip van informatie over waterkwaliteitstrends voor grond- en oppervlaktewater, alsook de impact van afwijkingen op de waterkwaliteit, als bedoeld in artikel 10, leden 4 en 5;*
 - g een evaluatie, op basis van controles op bedrijfsniveau, van de wijze waarop de in de artikelen 7, 8 en 9 vastgestelde voorwaarden voor vergunningen worden nageleefd, en informatie over bedrijven die niet aan de voorschriften voldoen, op basis van de resultaten van de in artikel 11 bedoelde administratieve controles en inspecties;*
 - h de uitvoering van de in artikel 4 bedoelde versterkte handhavingsstrategie, met specifieke verslaglegging over elk van de in artikel 4, lid 6, bedoelde elementen.*

Dit rapport geldt als de onder artikel 12 gevraagde rapportage. Gegevens over controles en overtredingen, staan in de 'Rapportage Nederlands mestbeleid 2023', (RVO, 2024). In overleg met de Commissie worden deze rapporten net als in voorgaande jaren eind juni door het ministerie van LNVN aangeleverd.

In paragraaf 3.1 (situatie) en paragraaf 4.1 (trends) staan de resultaten van de landbouwpraktijk van de driehonderd bedrijven die deelnemen aan het derogatiemetnet. In Bijlage 5 staat de gemiddelde bemesting op alle bedrijven in Nederland met derogatie, bepaald volgens het LMM en volgens RVO. Verschillen tussen beide bronnen kunnen optreden door verschillen in het onderliggende doel en de bijbehorende populatie van bedrijven. Aan verplichting 12.1d wordt voldaan in de Rapportage Nederlands mestbeleid 2023 (RVO, 2024). In paragraaf 3.1.1 van dit rapport staat het stikstofgebruik uit meststoffen per gewas en bodemtype.

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

1.5 Leeswijzer

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

De eerste rapportage (Fraters *et al.*, 2007b) beperkte zich tot een beschrijving van het derogatiemeetnet, de voortgang hiervan in het jaar 2006 en de opzet en inhoud van de rapportages over de jaren 2008 tot en met 2010. In de daaropvolgende rapporten (Fraters *et al.*, 2008; Zwart *et al.*, 2009, 2010 en 2011; Buis *et al.*, 2012; Hooijboer *et al.*, 2013 en 2014; Lukács *et al.*, 2015 en 2016; Hooijboer *et al.*, 2017; Lukács *et al.*, 2018, 2019 en 2020; Van Duijnen *et al.*, 2021, 2022, 2023; Buijs *et al.*, 2024) staan de resultaten van het derogatiemeetnet. Met het beschikbaar komen van meerdere meetjaren is er in de rapporten steeds meer aandacht voor het beschouwen van trends in landbouwpraktijk en waterkwaliteit op derogatiebedrijven.

In **Hoofdstuk 2** wordt de opzet en realisatie van het derogatiemeetnet beschreven. Dit hoofdstuk bevat ook de landbouwkaracteristieken van de deelnemende bedrijven. De bodemkundige karakteristieken van de deelnemende bedrijven worden gepresenteerd in paragraaf 2.8.

In **Hoofdstuk 3** wordt ingegaan op de meetresultaten van de landbouwpraktijk- en de waterkwaliteitsmonitoring voor 2023. Ook worden de voorlopige resultaten van de waterkwaliteitsmonitor 2024 gepresenteerd (zie paragraaf 3.2.4).

In **Hoofdstuk 4** worden ontwikkelingen in de landbouwpraktijk en waterkwaliteit beschreven. Er wordt zowel gekeken naar de mate waarin het laatste jaar afwijkt van eerdere jaren als naar de trendmatige veranderingen sinds het begin van de derogatie. Daarnaast bevat dit hoofdstuk een beschouwing van het effect van de landbouwpraktijk op de waterkwaliteit.

2 Opzet van het derogatiemeetnet

2.1 Algemeen

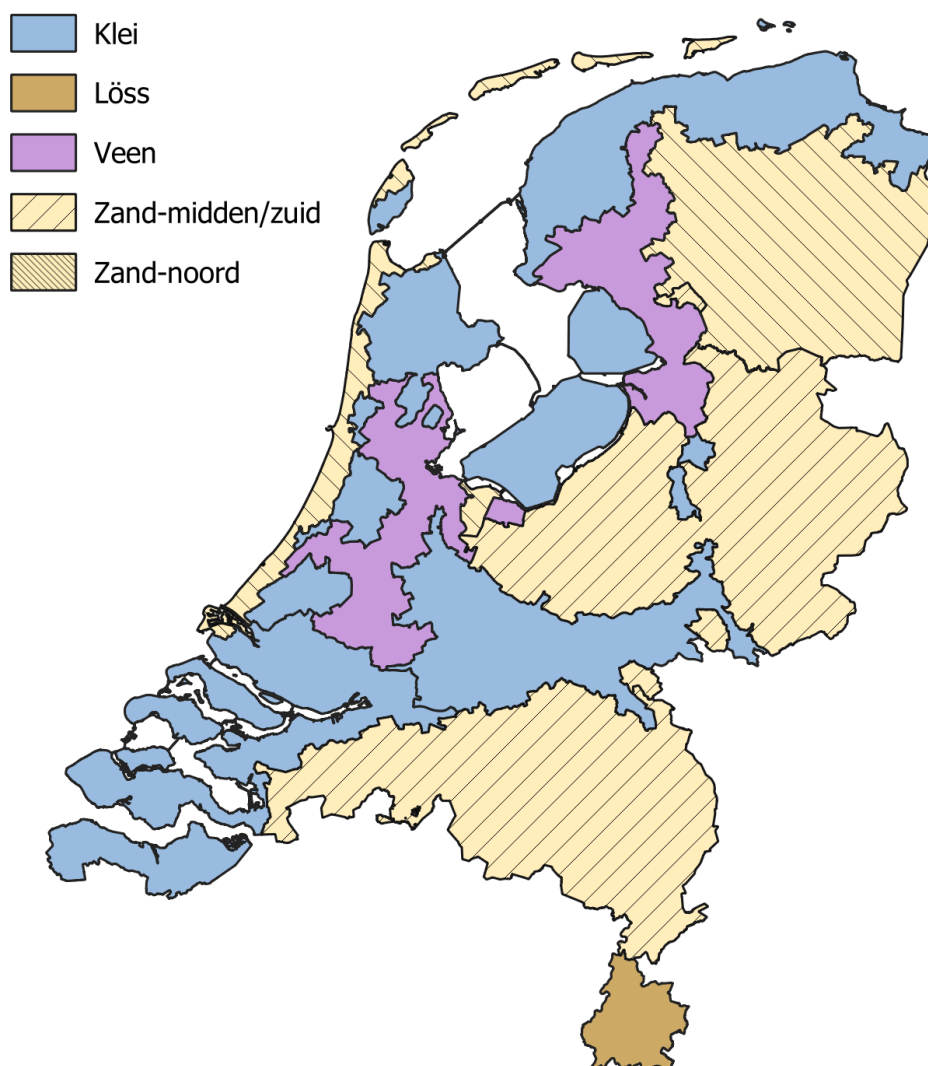
De inrichting van het derogatiemeetnet moet voldoen aan de eisen van de Europese Commissie, zoals vastgelegd in de derogatiebeschikking van december 2005 en de daaropvolgende derogatiebeschikkingen (zie paragraaf 1.1 en 1.2). Voorgaande rapportages hebben uitgebreid de opbouw van de steekproef en de gemaakte keuzes besproken (Fraters en Boumans, 2005; Fraters *et al.*, 2007b, De Goffau *et al.*, 2012).

In de onderhandelingen met de Europese Commissie is afgesproken dat het monitoringnetwerk voor de derogatie aansluit bij het bestaande Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM). Het LMM monitort sinds 1992 de waterkwaliteit en bedrijfsvoering op daarvoor geselecteerde landbouwbedrijven (Fraters en Boumans, 2005, De Goffau *et al.*, 2012, Vliet *et al.*, 2017, Van Duijnen *et al.*, 2021). Alle deelnemers aan het LMM die voldoen aan de voorwaarden, worden beschouwd als deelnemers aan het derogatiemeetnet.

Alle relevante bedrijfsvoeringsgegevens zijn bijgehouden volgens de systematiek van het Bedrijveninformatienet (BIN) (Poppe, 2004). Een beschrijving van de monitoring van landbouwkenmerken en berekeningsmethodieken van bemesting en nutriëntenoverschotten staat in Bijlage 2. De waterbemonstering op de bedrijven volgt de standaard LMM-systematiek (Fraters *et al.*, 2004, De Goffau *et al.*, 2012, Vliet *et al.*, 2017, Van Duijnen *et al.*, 2021, Negash *et al.*, 2024). Bijlage 3 bevat een toelichting op deze bemonsteringswijze.

2.2 Indeling in grondsoortregio's

Het derogatiemeetnet en de rapportage van de resultaten sluiten aan bij de indeling van Nederland in vier regio's uit de actieprogramma's voor de Nitraatrichtlijn (EU, 1991): de Zandregio, de Lössregio, de Kleiregio en de Veenregio. Het areaal landbouwgrond in de Zandregio omvat ongeveer 47 procent van de ongeveer 1,85 miljoen hectare landbouwgrond in Nederland (CBS- landbouwtelling, bewerking LEI, 2014). Het areaal landbouwgrond in de Lössregio omvat ongeveer 1,5 procent. In de Kleiregio is dat circa 41 procent en in de Veenregio zo'n 10,5 procent van het landbouwareaal in Nederland.



Figuur 2.1 Gebiedsindeling voor de derogatierapportage.

In de Zandregio is onderscheid gemaakt naar de maximale derogatie die bedrijven kunnen aanvragen. Voor zand- en lössgronden in de provincies Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg beperkt de derogatie vanaf 2014 zich tot maximaal 230 kg stikstof uit graasdiermest per hectare. Voor overige grondsoorten in die provincies, en voor alle grondsoorten zandgronden in de overige provincies, was een derogatie van 250 kg stikstof uit graasdiermest per hectare van kracht. In de nieuwe derogatiebeschikking is een afbouwpad opgenomen waarbij de gebruiksnorm voor graasdiermest afloopt tot uiteindelijk 170 kg per hectare in 2026.

Voorgaande rapportages verdeelden de Zandregio in de gebieden Zand 230 en Zand 250. Aangezien de gebruiksnorm in 2023 is verlaagd naar 220 kg stikstof voor Zand Midden/Zuid, en 240 kg stikstof voor Zand Noord worden deze namen ook in deze en aankomende rapporten naar Zand Midden/Zuid en Zand Noord aangehouden (EU, 2022). Zand Midden/Zuid is dat deel van de Zandregio dat in de provincies Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg ligt. Zand Noord is het

overige deel van de Zandregio, inclusief de zandgebieden aan de kust (Zand West) (zie ook Figuur B1.1 in Bijlage 1). Vanwege het beperkte landbouwareaal binnen de steekproef van het DM in Zand West zijn hier nul tot enkele bedrijven per jaar (zie Tabel 2.1). Bedrijven in Zand Midden/Zuid en de Lössregio mogen dus op hun zand- en lössgronden tot maximaal 220 kg stikstof per hectare aan graasdiermest gebruiken. Hebben die bedrijven ook percelen met veen- of kleigrond, dan mochten ze in 2023 op die percelen tot 240 kg stikstof per hectare uit graasdiermest gebruiken.

2.3 Verschillen LMM en RVO

Bij het vergelijken van de berekeningen van mestgift tussen het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), komen enkele belangrijke verschillen naar voren. De berekeningen in het LMM zijn erop gericht om de mestgift zo nauwkeurig mogelijk te berekenen met behulp van zo veel mogelijk bedrijfsspecifieke informatie, zowel voor het gehele bedrijf als afzonderlijk voor bouwland en grasland. Dit kan leiden tot verschillen tussen het berekende mestgebruik op derogatiebedrijven tussen het LMM en de RVO; zie ook Bijlage 5. Deze verschillen kunnen bijvoorbeeld betrekking hebben op de oppervlakte cultuurgrond, (bedrijfsspecifieke) excretie en andere uitgangspunten. Het is nadrukkelijk niet het doel van het LMM om te toetsen of er aan wettelijke bemestingsvoorwaarden wordt voldaan.

2.4 Weging van landbouwpraktijkdata

De Landbouwtelling is een jaarlijkse enquête uitgevoerd door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) dat de structuur van de Nederlandse agrarische sector beschrijft. Het omvat gegevens over bedrijven, veestapel, gewassen, arbeidskrachten en andere relevante onderwerpen.

Uit de gegevens blijkt dat de oppervlakten van bedrijven uit het derogatiemeetnet stelselmatig hoger uitvallen ten opzichte van de Landbouwtelling. Daarom wordt sinds de derogatierapportage van 2019 de landbouwpraktijkdata gewogen op basis van derogatiemeetnet-stratificatie (Van Duijnen et al., 2021b). Voor de waterkwaliteitsdata wordt niet gewogen, omdat weging (op basis van arealen) vrijwel geen invloed heeft op de resultaten.

2.5 Statistische methode bepaling afwijking en trend

Voor zowel de landbouwpraktijk als de waterkwaliteit wordt met behulp van statistiek berekend of het laatste meetjaar significant afwijkt van het gemiddelde van voorgaande jaren (afwijking meetjaar). Ook wordt gekeken of er over de hele meetperiode sprake is van een significante trend.

Bepaling afwijking betreffend meetjaar

Voor het bepalen van de afwijking van het betreffend meetjaar wordt de Restricted Maximum Likelihood-procedure (REML-methode) gebruikt. De REML-methode is geschikt voor ongebalanceerde datasets en houdt daardoor rekening met het feit dat bedrijven afvallen en worden vervangen. Voor de landbouwpraktijkgegevens en de waterkwaliteitsgegevens is gerekend met de Linear Mixed Effect Procedure binnen R, versie 4.4.2 (R Core Team, 2024).

Er is gerekend met gewogen bedrijfsjaargemiddelden voor de landbouwpraktijkdata (zie Bijlage 6 in Van Duijnen et al., 2021b) en ongewogen bedrijfsjaargemiddelden voor de waterkwaliteitsdata. Van alle beschikbare bedrijfsjaargemiddelden zijn twee groepen gemaakt: die van het betreffende meetjaar zijn in groep 1 geplaatst en die van de vorige jaren in groep 2. Het verschil tussen groep 1 en groep 2 is als een zogenoemd 'fixed effect' geschat. Daarbij is rekening gehouden met het feit dat de gegevens voor een klein deel niet van dezelfde bedrijven komen, het zogenoemde 'random-effect'.

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

Bepaling trend

Aanvullend wordt gekeken of er over de hele meetperiode sprake is van een significante trend ($p < 0,05$). Ook hiervoor is de REML-methode gebruikt. Daarbij zijn de bedrijfsjaargemiddelde waarden per jaar, en indien van toepassing per grondsoortregio, gegroepeerd.

2.6 Waterkwaliteit en landbouwpraktijk

De gemeten nitraatconcentratie in het water is mede beïnvloed door de landbouwpraktijk van het afgelopen jaar en voorgaande jaren. De mate van invloed hangt af van factoren zoals het neerslagoverschot en lokale hydrologische omstandigheden.

In Hoog-Nederland wordt ervan uitgegaan dat effecten van de landbouwpraktijk minimaal een jaar later zichtbaar zijn in de waterkwaliteit. In Laag-Nederland zijn de gevolgen van de landbouwpraktijk sneller zichtbaar. Laag-Nederland omvat de Klei- en Veenregio en de gedraineerde delen van de Zandregio die via sloten worden ontwaterd, al dan niet in combinatie met drainagebuizen of greppels. Onder Hoog-Nederland vallen de overige delen van de Zandregio en de Lössregio.

Vanwege het verschil in uitspoelingssnelheid verschillen de methode en periode van bemonstering tussen Laag- en Hoog-Nederland (zie Bijlage 3). Droge of natte perioden kunnen de uitspoelingssnelheid echter beïnvloeden (Oosterwoud et al., 2025). Bij droge perioden zullen vooral in Hoog-Nederland de effecten daarvan pas na langere tijd te zien zijn.

In Laag-Nederland wordt de waterkwaliteit bepaald in het winterseizoen (november tot april) dat volgt op het jaar (het groeiseizoen) waarin de landbouwpraktijk is bepaald. In de Zandregio wordt grondwater bemonsterd in de zomer, volgend op het jaar waarin de landbouwpraktijk is bepaald. In de Lössregio wordt in de herfst/winter daaropvolgend bodemvocht bemonsterd (zie Bijlage 3). In dit rapport wordt 'uitspoelingswater' of simpelweg 'uitspoeling' gebruikt als aanduiding voor het bovenste grondwater, het drainwater en het

bodemvocht. De meetperiode hangt af van de grondsoortregio. Zie Bijlage 3 voor een gedetailleerd overzicht van hoe en wanneer is gemeten.

De waterkwaliteit van het meetjaar 2023 kan aan de landbouwpraktijk van 2022 (zie Tabel 2.1) worden gerelateerd. De bemonstering van de waterkwaliteit van het meetjaar 2023 is uitgevoerd in de winter van 2022/2023 in Laag-Nederland en in zomer/najaar van 2023 in Hoog-Nederland.

Dit rapport bevat ook de voorlopige resultaten van de bemonstering van de waterkwaliteit van het meetjaar 2024, die aan de landbouwpraktijk van 2023 gerelateerd kan worden (zie Tabel 2.1). Deze waterbemonstering is in de winter van 2023-2024 uitgevoerd in Laag-Nederland en in de zomer van 2024 voor Hoog-Nederland wat betreft de Zandregio. De gegevens van de Lössregio uit herfst/winter 2024 zijn nog niet beschikbaar. De overige gegevens gelden als voorlopig, omdat nu nog niet bekend is welke van de bedrijven gebruik heeft gemaakt van derogatie in 2024. De rapportage van de definitieve cijfers over 2024 vindt in 2026 plaats. Dan zijn ook de gegevens voor de Lössregio uit 2024 gereed en definitief.

Tabel 2.2 Overzicht van periode van verzamelen en de gepresenteerde monitoringresultaten voor de landbouwpraktijk en waterkwaliteit.

Rapportage	Landbouw-praktijk	Waterkwaliteit ²		
		Klei en Veen	Zand	Löss
Buijs <i>et al.</i> , 2024	2022	2021/2022 definitief, 2022/2023 voorlopig	2022 definitief, 2023 voorlopig	2022/2023 definitief, 2023/2024 nog niet bekend
Buijs <i>et al.</i> , 2025 ¹	2023	2022/2023 definitief, 2023/2024 voorlopig	2023 definitief, 2024 voorlopig	2023/2024 definitief, 2024/2025 nog niet bekend

¹ Voorliggend rapport.

² De voorlopige cijfers zijn te relateren aan de landbouwpraktijk die in hetzelfde rapport staat. De definitieve cijfers worden gerelateerd aan de in het vorige rapport beschreven landbouwpraktijk.

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

De nitraatconcentraties in het oppervlaktewater kunnen worden beoordeeld aan de hand van de stikstofnormen voor oppervlaktewater (zie tekstkader 3.1). Omdat deze normen per waterschap verschillen en de toetsing plaatsvindt op stikstof-totaal, is besloten om in dit rapport geen toetsing aan deze normen uit te voeren.

2.7 Standaardisatie nitraatconcentratie voor weersomstandigheden en steekproef

De nitraatconcentratie in het uitspoelingswater wordt niet alleen beïnvloed door de landbouwpraktijk, maar ook door omgevingsfactoren. Vooral neerslag en temperatuur spelen een belangrijke rol. Ze beïnvloeden de gewasopbrengst, wat weer effect heeft op de afvoer van stikstof, bodemoverschotten en nitraatuitspoeling. Daarnaast zijn, zelfs als er op langere termijn een evenwicht bestaat tussen de jaarlijkse aanvoer en afbraak van organische stof, de mineralisatie en immobilisatie niet ieder jaar precies in evenwicht.

Daarnaast wordt de uiteindelijke nitraatconcentratie beïnvloed door neerslagoverschot en grondwaterstandsveranderingen (Boumans *et al.*, 2005; Fraters *et al.*, 2005; Zwart *et al.*, 2009; Zwart *et al.*, 2010; Zwart *et al.*, 2011). Ook veranderingen in deelnemende bedrijven aan de steekproef kunnen van invloed zijn, doordat de grondsoort en grondwaterstand per bedrijf verschillen (Boumans *et al.*, 1989).

In dit rapport worden de gemeten nitraatconcentraties gerapporteerd. Om onderscheid te kunnen maken tussen effecten van het landbouwbeleid en omgevingsfactoren is voor de Zandregio en de Kleiregio een statistische methode ontwikkeld om de gemeten nitraatconcentratie te standaardiseren voor de invloed van weerseffecten, grondwaterstand en veranderingen in de steekproef (Boumans en Fraters, 2011; 2017). Hierbij is de relatieve indamping gebruikt als maat voor het effect van jaarlijkse schommelingen in het neerslagoverschot. Naarmate de indamping groter en de grondwaterstand dieper is, is de nitraatconcentratie hoger – als de overige factoren niet veranderen. Voor een verdere uitleg van de methode wordt verwezen naar Hooijboer *et al.* (2013). De methode is in 2016 verbeterd door gebruik van meer gedetailleerde neerslag- en verdampingsgegevens, door het gebruik van zomer- en wintermetingen en door rekening te houden met de bemonsteringsmaand (Boumans en Fraters, 2017). De indicator voor het neerslagoverschot is berekend met het model SWAP (Van Dam *et al.*, 2008).

In paragraaf 4.2.2 is voor de gebieden Zand Midden/Zuid, Zand Noord en de Kleiregio de ontwikkeling van de gemeten nitraatconcentraties in het uitspoelingswater vergeleken met de gestandaardiseerde nitraatconcentraties.

2.8 Aantal bedrijven in 2023

2.8.1 Aantal bedrijven landbouwpraktijk

Het derogatiemeetnet is een vast meetnet. Toch valt er jaarlijks een aantal bedrijven af, omdat bedrijven niet langer deelnemen aan het LMM of omdat ze geen derogatie meer krijgen of aanvragen. Het kan ook zo zijn dat de bedrijfsvoering niet wordt gerapporteerd, omdat de

dataverzameling over nutriëntenstromen onvolledig in beeld kon worden gebracht. Onvolledige nutriëntenstromen kunnen veroorzaakt worden door van derden aanwezige dieren op het bedrijf, waardoor gegevens van aan- en afvoer van voer, dieren en mest per definitie niet volledig zijn. Ook door andere oorzaken kunnen onwaarschijnlijke waarden geconstateerd zijn in de registratie van aan- en/of afvoer. De waterkwaliteit is dan wel bemonsterd.

Van de driehonderd geplande bedrijven is op 289 bedrijven de landbouwpraktijk succesvol vastgelegd (Tabel 2.2). Van deze 289 bedrijven hebben er 284 daadwerkelijk gebruikgemaakt van derogatie. Van de 284 bedrijven die gebruik maakten van derogatie zijn van 262 bedrijven de nutriëntenstromen volledig. Per saldo presenteert deze derogatierapportage de resultaten van 262 bedrijven. Ten opzichte van 2022 zijn 37 bedrijven afgevallen voor het derogatiemeetnet. Deze bedrijven zijn daarom vervangen.

Tabel 2.3 Gepland en gerealiseerd aantal melkvee- en overige graslandbedrijven per regio in 2023, landbouwpraktijk.

Bedrijfs- Opzet/realisatie type		Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
		Noord	Midden/Zuid				
Melkvee	Gepland	139		18	51	52	260
	Gerealiseerd:						
	- waarvan uitgewerkt	46	90	16	53	51	256
	- waarvan derogatie	45	90	14	51	51	251
	- waarvan nutriëntenstromen volledig	42	83	14	48	47	234
Overige grasland-bedrijven	Gepland	20		2	9	9	40
	Gerealiseerd:						
	- waarvan uitgewerkt	3	16	1	8	5	33
	- waarvan derogatie	3	16	1	8	5	33
	- waarvan nutriëntenstromen volledig	3	12	1	8	4	28
Totaal	Gepland	160		20	60	60	300
	Gerealiseerd:						
	- waarvan uitgewerkt	49	106	17	61	56	289
	- waarvan derogatie	48	106	15	59	56	284
	- waarvan nutriëntenstromen volledig	45	95	15	56	51	262

De verschillende rapportdelen rapporteren over de landbouwpraktijk op basis van de volgende aantallen bedrijven:

- De beschrijving van algemene bedrijfskenmerken betreft alle uitgewerkte bedrijven in het BIN 2023 die gebruikmaakten van derogatie in 2023 (284, zie Tabel 2.2).
- De beschrijving van landbouwpraktijk 2023 (zie paragraaf 3.1) betreft alle bedrijven waarvan de nutriëntenstromen in het BIN volledig in beeld zijn gebracht (262, zie Tabel 2.2).
- De vergelijking van de landbouwpraktijk voor de jaren 2006 tot en met 2023 (zie paragraaf 4.1) betreft alle bedrijven die in de

respectievelijke jaren aan het derogatiemetnet deelnamen. Per jaar varieert het aantal bedrijven (zie Bijlage 4, Tabel B4.2A).

2.8.2 Aantal bedrijven waterkwaliteit

In 2023 is op 299 bedrijven de waterkwaliteit bemonsterd (zie Tabel 2.3). Van deze bedrijven maakten in 2023, 262 bedrijven deel uit van het derogatiemetnet. Dit verschil van 37 bedrijven komt door wisselingen in het derogatiemetnet. Daardoor zijn er in 2023 bedrijven bemonsterd die later bleken afgevallen voor dat jaar. De afgevallen bedrijven worden wel gebruikt bij de berekening van de trends in waterkwaliteit. Van de 262 bedrijven uit het derogatiemetnet die zijn bemonsterd, hebben vier bedrijven geen derogatie gebruikt. Van de aldus resterende 258 bemonsterde bedrijven worden de resultaten van de waterkwaliteitsbemonstering hier gepresenteerd.

Tabel 2.4 Gepland en gerealiseerd aantal melkvee- en overige graslandbedrijven per regio in 2023, dat is bemonsterd voor waterkwaliteit.

Bedrijfs- type	Opzet/realisatie	Zand		Löss		Klei	Veen	Totaal
		Midden/zuid	noord					
Melkvee	Gepland	140		17	52	52		261
	Gerealiseerd:							
	- Bemonsterd	50	90	16	49	53		258
	- derogatiemetnet 2023 ¹	45	78	12	45	50		230
	- gebruikt derogatie	44	77	10	45	50		226
Overige grasland- bedrijven	Gepland	20		3	8	8		39
	Gerealiseerd:							
	- bemonsterd	4	19	3	8	7		41
	- derogatiemetnet 2023 ¹	3	16	1	7	5		32
	- gebruikt derogatie	3	16	1	7	5		32
Totaal	Gepland	160		20	60	60		300
	Gerealiseerd:							
	- bemonsterd	54	109	19	57	60		299
	- derogatiemetnet 2023 ¹	48	94	13	52	55		262
	- gebruikt derogatie	47	93	11	52	55		258

¹ Bedrijven worden vaak bemonsterd voordat de precieze samenstelling van het derogatiemetnet (na afvallen van bedrijven) bekend is. De bedrijven die afvallen, worden wel gebruikt in de bepaling van de trend.

Voor de waterkwaliteit wordt gerapporteerd over de volgende aantallen bedrijven:

- De beschrijving van de waterkwaliteit van meetjaar 2023 (zie paragraaf 3.1.1) betreft de bedrijven waarop in 2023 de waterkwaliteit is bemonsterd. Deze hebben in 2023 derogatie verkregen (262, zie Tabel 2.3).
- De beschrijving van de waterkwaliteit van meetjaar 2024 (zie paragraaf 3.2.4) betreft alle bedrijven uit het derogatiemetnet 2023 (zonder bedrijven uit de Lössregio), waar de waterkwaliteit is bemonsterd in meetjaar 2023 (299, zie Tabel 2.5).
- De ontwikkeling van de waterkwaliteit voor de jaren 2007 tot en met 2024 (zie paragraaf 4.2.1) betreft alle bedrijven die in het

landbouwpraktijkjaar voorafgaande aan het betreffende meetjaar deelnamen aan het derogatiemeetnet en derogatie hebben verkregen. Per jaar varieert het aantal (zie Tabel 2.4).

De bedrijven worden afhankelijk van de grondsoortregio bemonsterd op uitspoeling (grondwater, drainwater of bodemvocht) en zo mogelijk op slootwater (zie Tabel 2.4, Tabel 2.5 en Bijlage 3). De presentatie van de slootwaterresultaten wordt steeds apart van uitspoelingswater gedaan.

Tabel 2.5 Aantal bedrijven per jaar dat is gebruikt voor het bepalen van trends in waterkwaliteit. Deze bedrijven hebben voorafgaand aan het bemonsterde jaar derogatie verkregen.

Jaar	Aantal bedrijven uitspoelingswater	Aantal bedrijven Slootwater
2007	271	141
2008	274	142
2009	277	146
2010	273	145
2011	273	145
2012	276	143
2013	299	158
2014	288	145
2015	288	146
2016	295	147
2017	296	150
2018	287	147
2019	289	143
2020	291	144
2021	293	150
2022	289	150
2023	285	149
2024 ¹	274	151

¹ Uitgezonderd de derogatiebedrijven in Lössregio. Gegevens van het najaar 2024 zijn nog niet beschikbaar.

Tabel 2.6 Aantal bemonsterde bedrijven per regio voor 2023 en 2024, en de bemonsteringsfrequentie van de uitspoelings- en slootwater rondes. De geplande bemonsteringsfrequentie staat tussen haakjes.

Jaar	Zand midden /zuid	noord	Löss	Klei	Veen	Totaal
2023						
# bedrijven	47	93	11	52	55	258
# bedrijven uitspoeling	47	93	11	52	55	258
# rondes uitspoeling	1 (1)	1 (1)	1 (1)	3,1 (2-4) ¹	1 (1)	
# bedrijven slootwater	12	20	-	51	54	137
# rondes slootwater	4,1 (4)	4,0 (4)	-	4,0 (4)	3,8 (4)	
2024						
# bedrijven	51	106	- ²	59	61	277
# bedrijven uitspoeling	51	106	-	58	61	276
# rondes uitspoeling	1 (1)	1 (1)	-	3,3 (2-4)	1 (1)	
# bedrijven slootwater	14	20	-	57	60	151
# rondes slootwater	4,2 (4)	4,0 (4)	-	4,0 (4)	3,8 (4)	

¹ In de Kleiregio vindt maximaal twee keer bemonstering van het grondwater plaats en, afhankelijk van het type bedrijf, maximaal vier keer bemonstering van het drainwater. Het gemiddelde totaal aantal bemonsteringen ligt daarom altijd tussen de twee en de vier, afhankelijk van de verhouding bedrijven met grondwater of drainwaterbemonsteringen.

² De waterkwaliteitsgegevens van de derogatiebedrijven van de Lössregio van het najaar 2024 waren bij het samenstellen van dit rapport nog niet beschikbaar.

Van 284 bedrijven uit het derogatiemeetnet is bekend dat aan hen in 2023 derogatie is verleend. Deze bedrijven hebben een gezamenlijk areaal van ongeveer 21.000 hectare (2,9 procent van het Nederlandse landbouwareaal op graslandbedrijven, Tabel 2.6). De steekproef is representatief voor 90 procent van de bedrijven en voor 98 procent van het areaal van alle bedrijven die zich in 2023 hebben aangemeld voor derogatie en die voldeden aan de LMM-selectiecriteria (zie Bijlage 1). Bedrijven buiten de populatie waaruit de steekproef genomen is, en die zich wel hebben aangemeld voor derogatie, zijn vooral overige graslandbedrijven met een omvang van minder dan 25.000 SO (Standaard Output).

In paragraaf 2.1 is beschreven dat met ingang van 2014 de Zandregio is onderverdeeld in de gebieden Zand 230 en Zand 250 (vanaf deze rapportage noemen we deze regio's Zand Midden/Zuid en Zand Noord). Hoewel in de bedrijfskeuzeplanning geen rekening is gehouden met deze onderverdeling, blijkt uit Tabel 2.6 dat de representativiteit van de bedrijven in de beide regio's niet in het geding is. In de beide gebieden is in 2023 namelijk respectievelijk 4,4 en 2,9 procent van het areaal dat onder de derogatie valt in de steekproef opgenomen. Voor het gehele derogatiemeetnet ligt dat percentage op 2,9 procent.

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

De Lössregio is relatief klein. Hierin liggen ten opzichte van de grotere regio's maar weinig bedrijven. Omdat een minimum aantal waarnemingen per regio is vereist, zit een relatief groot aandeel van het bemonsterde areaal van de Lössregio (27 procent) in het derogatiemeetnet.

Tabel 2.7 Oppervlakte cultuurgrond (in ha) in het derogatiemeetnet ten opzichte van de totale oppervlakte cultuurgrond van bedrijven met derogatie in 2023 in de steekproefpopulatie, volgens de Landbouwtelling 2023.

Regio	Bedrijfstype	Steekproef- populatie ¹	Derogatiemeetnet	
		Areaal (ha)	Areaal (ha)	% van areaal steekproefpopulatie
Zand-Noord	Melkveebedrijven	102.106	4.646	4,6
	Overige graslandbedr.	6.977	120	1,7
	Totaal	109.083	4.766	4,4
Zand-Midden/Zuid	Melkveebedrijven	193.720	5.762	3,0
	Overige graslandbedr.	26.736	537	2,0
	Totaal	220.456	6.299	2,9
Löss	Melkveebedrijven	2.391	645	27,0
	Overige graslandbedr.	193	34	17,6
	Totaal	2.584	679	26,3
Klei	Melkveebedrijven	231.689	4.201	1,8
	Overige graslandbedr.	22.208	318	1,4
	Totaal	253.897	4.519	1,8
Veen	Melkveebedrijven	129.310	4.661	3,6
	Overige graslandbedr.	14.137	228	1,6
	Totaal	143.447	4.889	3,4
Alle	Melkveebedrijven	659.216	19.915	3,0
	Overige graslandbedr.	70.251	1.237	1,8
	Totaal	729.467	21.152	2,9

¹ Schatting op basis van Landbouwtelling 2023 van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS, bewerking Wageningen Social & Economic Research). De afbakening van de steekproefpopulatie staat in Bijlage 1.

2.9 Beschrijving van de bedrijven in de steekproef

De 284 bedrijven die derogatie hebben gebruikt, beschikken gemiddeld over 60 hectare cultuurgrond, waarvan 87 procent grasland. De veebezetting bedraagt 2,2 fosfaat-GVE (Groot Vee Eenheid voor fosfaat) per hectare (zie Tabel 2.7). Ter vergelijking zijn de gegevens opgenomen van bedrijven uit de Landbouwtelling 2023, voor zover deze bedrijven in de steekproefpopulatie zitten (zie Bijlage 1).

De vergelijking van de structuurkenmerken van de populatie bedrijven in het derogatiemeetnet met de Landbouwtelling (zie Tabel 2.7) toont aan dat de bedrijven in het derogatiemeetnet gemiddeld ongeveer 8 procent meer cultuurgrond in gebruik hebben dan de steekproefpopulatie (Landbouwtelling). De gemiddelde veebezetting van graasdieren in fosfaat-GVE per hectare op de bedrijven in het derogatiemeetnet is gelijk aan de populatie. Doordat de bedrijven in het derogatiemeetnet over meer hectares cultuurgrond beschikken, hebben

deze bedrijven ongeveer 8% meer graasdieren dan de steekproefpopulatie.

Tabel 2.8 Beschrijving van een aantal algemene bedrijfskarakteristieken in 2023 van de bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) in vergelijking met het gemiddelde van de steekproefpopulatie (Landbouwtelling, hier afgekort tot LBT).

Bedrijfskarakteristiek ¹	Populatie	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
		Noord	Midden /Zuid				
Aantal bedrijven DM	DM	48	106	15	59	56	284
Oppervlakte grasland (ha)	DM	62	41	37	58	60	53
	LBT	58	38	39	56	52	49
Oppervlakte snijmais (ha)	DM	10,2	7,6	3,9	5,9	4,8	6,8
	LBT	8,1	6,0	5,4	4,9	4,2	5,6
Oppervlakte overig bouwland (ha)	DM	0,7	0,9	1,8	1,1	0,5	0,8
	LBT	1,2	0,9	2,0	1,5	0,6	1,1
Oppervlakte cultuurgrond totaal (ha)	DM	72	49	43	65	65	60
	LBT	67	45	47	62	56	55
Percentage grasland (%)	DM	85	83	87	89	92	87
	LBT	86	85	84	90	92	88
Oppervlakte natuurterrein (ha)	DM	2,0	0,4	0,2	3,1	0,4	1,5
	LBT	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
Veebezetting graasdieren (fosfaat-GVE/ha) ²	DM	2,1	2,4	2,3	2,2	2,1	2,2
	LBT	2,1	2,4	2,5	2,2	2,0	2,2
Percentage bedrijven met staldieren (%)	DM	4	8	0	2	5	5
	LBT	2	6	0	3	3	4
Specificatie veebezetting Derogatiemeetnet (fosfaat-GVE/ha)²							
Melkvee (incl. jongvee) (fosfaat-GVE/ha) ²	DM	2,1	2,2	2,1	2,2	1,9	2,1
Overige graasdieren (fosfaat-GVE/ha) ²	DM	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
Totaal staldieren (fosfaat-GVE/ha) ²	DM	0,1	0,4	0,0	0,1	0,1	0,2
Totaal alle dieren (fosfaat-GVE/ha) ²	DM	2,2	2,8	2,3	2,3	2,2	2,4

Bron: CBS-Landbouwtelling 2023, bewerking Wageningen Social & Economic Research en BIN.

¹ Oppervlakten zijn weergegeven in hectares cultuurgrond, natuurareaal is niet meegeteld.

² Fosfaat-GVE = fosfaatproductie per Groot Vee Eenheid. Dit is een vergelijkingsstandaard voor dieren aantallen, die gebaseerd is op de forfaitaire fosfaatproductie volgens LNV (2000, forfaitaire fosfaatproductie van 1 melkkoe = 1 fosfaat-GVE).

Vergelijking bedrijfskenmerken

Om na te gaan in welke mate een aantal bedrijfskenmerken van melkveebedrijven in het derogatiemeetnet afwijkt van andere melkveebedrijven, is het gewogen gemiddelde van de landelijke steekproef voor het Nederlandse deel van het *Farm Accountancy Data Network* van de Europese Commissie (FADN) gebruikt. Dit vergelijkingsmateriaal is namelijk niet voorhanden in de Landbouwtelling. Uit de vergelijking blijkt (zie Tabel 2.8) dat de melkveebedrijven in het derogatiemeetnet gemiddeld zo'n 45.000 kg meer melk produceren per jaar. Als wordt gekeken naar de individuele

regio's, dan heeft de Klei- en de Zand Noord regio een hogere melkproductie per bedrijf in vergelijking met de landelijke gemiddelden. In Zand Midden/Zuid en de Veenregio is de melkproductie per bedrijf op melkveebedrijven in het derogatiemetnet wat lager. Voor de Lössregio was deze vergelijking niet mogelijk. Daarvoor is het aantal bedrijven in het FADN te klein.

De gemiddelde meetmelkproductie (Fat and Protein Corrected Milk; FPCM) per hectare voedergras op de melkveebedrijven in het derogatiemetnet ligt met 18.800 kg iets boven het landelijk gemiddelde van 18.200 kg op basis van FADN. Melkveebedrijven in het derogatiemetnet in de Klei- en Zand Midden/Zuid regio produceren gemiddeld genomen meer meetmelk per hectare dan FADN. In Zand Noord en de Veenregio is dat net andersom. Ook komen er verschillen voor in de beweidskenmerken. In bijna alle regio's wijkt het percentage weidegang van mei tot en met oktober van de derogatiebedrijven niet veel af van de bedrijven in de landelijke steekproef (FADN).

Tabel 2.9 Gemiddelde melkproductie en beweiding in 2023 op de melkveebedrijven in het derogatiemetnet (DM) in vergelijking met het gewogen gemiddelde van melkveebedrijven in de landelijke steekproef (FADN).

Bedrijfskarakteristiek	Populatie	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
		Noord	Midden /Zuid				
Aantal bedrijven in DM	DM	45	90	14	51	51	251
kg FPCM ¹ /bedrijf (x1.000 kg)	DM	1.238	1.119	799	1.285	1.097	1.182
	FADN	1.223	1.064		1.247	1.071	1.137
kg FPCM ¹ /ha voedergras	DM	16.800	20.900	19.700	18.700	17.100	18.800
	FADN	17.300	19.900		18.800	15.300	18.200
kg FPCM ¹ /melkkoe	DM	9.700	10.200	10.200	9.400	9.500	9.700
	FADN	9.800	10.000		9.700	9.200	9.800
Percentage bedrijven met beweiding mei-okt	DM	85	86	89	94	94	90
	FADN	88	90		94	92	90
Percentage bedrijven met beweiding mei-juni	DM	85	84	89	94	94	89
	FADN	88	87		94	92	89
Percentage bedrijven met beweiding juli-aug	DM	85	84	89	94	92	89
	FADN	88	87		94	91	89
Percentage bedrijven met beweiding sep-okt	DM	82	79	89	88	73	81
	FADN	81	81		89	72	81

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

2.10 Kenmerken van op waterkwaliteit bemonsterde bedrijven

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

Tabel 2.10 Verdeling van de graslandbedrijven in het derogatiemeetnet die in 2023 deelnamen aan de waterbemonstering, per grondsoortregio en beleidsgebied

LMM grondsoortregio's en de beleidsgebieden	Melkvee	Overige graslandbedrijven	Totaal
Zand Noord	45	3	48
• Zand noord	43	3	46
• Zand west	2	-	2
Zand Midden/Zuid	78	16	94
• Zand midden	66	12	78
• Zand zuid	12	4	16
Kleiregio	45	7	52
• Zeeklei noord	19	3	22
• Zeeklei centraal	8	-	8
• Zeeklei zuidwest	3	-	3
• Rivierklei	15	4	19
Veenregio	50	5	55
• Veenweide west	25	1	26
• Veenweide noord	25	4	29
Lössregio	12	1	13

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

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

In Zand Midden/Zuid hebben de bedrijven gemiddeld gezien een hoger aandeel zandgrond (86 procent) dan de bedrijven in Zand Noord (80 procent). Ook liggen de bedrijven in Zand Midden/Zuid gemiddeld meer op kleigrond dan de bedrijven in Zand Noord. De bedrijven in Zand Noord liggen juist wat meer op veengrond en moerige grond. De bedrijven in Zand Midden/Zuid hebben in vergelijking met bedrijven in Zand Noord zowel meer goed ontwaterende gronden als slecht ontwaterende gronden. De bedrijven in Zand Noord hebben juist vaker matig ontwaterende gronden ten opzichte van de bedrijven in Zand Midden/Zuid.

De verschillen in bodemtype en ontwateringsklasse tussen 2023 en de voorlopige cijfers voor 2024 zijn beperkt (zie Tabel 2.10 en Tabel 2.11). Verschillen zijn te wijten aan wisseling van bedrijven in het meetnet. Voor 2024 zijn de cijfers voorlopig, omdat bij het verschijnen van dit rapport nog niet bekend is welke bedrijven in 2024 gebruik van derogatie hebben gemaakt.

Tabel 2.11 Bodemtype en ontwateringsklasse (in percentages) per regio op derogatiebedrijven bemonsterd in 2023.

Regio	Bodemtypen				Ontwateringsklasse ¹		
	Zand	Löss	Klei	Veen	Slecht	Matig	Goed
Zand Noord	80	0	2	17	36	60	3
Zand Midden/Zuid	86	0	8	6	47	40	13
Lössregio	3	74	23	0	0	4	95
Kleiregio	2	0	96	2	46	51	3
Veenregio	22	0	17	62	94	6	0

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

Tabel 2.12 Bodemtype en ontwateringsklasse (in percentages) per regio op bedrijven uit het derogatiemeetnet bemonsterd in 2024

Regio	Bodemtypen				Ontwateringsklasse ¹		
	Zand	Löss	Klei	Veen	Slecht	Matig	Goed
Zand Noord	78	0	4	18	38	57	5
Zand Midden/Zuid	85	0	10	5	43	43	14
Lössregio	-	-	-	-	-	-	-
Kleiregio	2	0	96	2	48	50	2,8
Veenregio	20	0	19	61	94	6	0

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

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

3 Resultaten

3.1 Landbouwkaracteristieken

3.1.1 Stikstofgebruik via dierlijke mest

Het gebruik aan stikstof uit dierlijke mest lag op de bedrijven in het derogatiemeetnet in 2023 op gemiddeld 224 kg per hectare (inclusief stikstof in mest die tijdens de beweiding wordt uitgescheiden, zie Tabel 3.1). In de regio's Löss en Zand Midden/Zuid werd gemiddeld de minste stikstof uit dierlijke mest gebruikt met respectievelijk 203 en 217 kg per hectare. In de regio's Klei en Zand Noord was het stikstofgebruik uit dierlijke mest het hoogst met respectievelijk 228 en 229 kg stikstof per hectare. Op bouwland (voornamelijk snijmais) werd in alle regio's minder stikstof uit dierlijke mest aangewend dan op grasland. De bedrijven in het derogatiemeetnet voerden zowel dierlijke mest aan als af. Omdat de mestproductie gemiddeld hoger lag dan het toegestane gebruik qua stikstof of fosfaat, was de afvoer van mest gemiddeld hoger dan de aanvoer (inclusief de voorraadmutatie). Dit gold voor alle regio's (zie Tabel 3.1).

Tabel 3.1 Gemiddeld stikstofgebruik uit dierlijke mest per regio (kg N/ha) in 2023 op bedrijven in het derogatiemeetnet.

Omschrijving	Zand Noord Midden/ Zuid		Löss	Klei	Veen	Totaal
Aantal bedrijven	45	95	15	56	51	262
Op bedrijf geproduceerd ¹	262	301	267	270	267	278
+ aanvoer	6	5	3	5	7	6
+ voorraadmutatie ²	-6	-8	3	-2	-5	-5
- afvoer	34	80	70	45	45	54
Totaal gebruik op bedrijf	229	217	203	228	224	224
Gebruik op bouwland ^{3,4}	200	188	138	177	204	190
Gebruik op grasland ^{3,5}	233	226	215	239	226	232

¹ Berekend op basis van forfaitaire normen (N=121) of op basis van de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee voor melkveebedrijven die zelf hebben aangegeven hiervan gebruik te maken (N=141, zie Bijlage 2).

² Een negatieve voorraadmutatie is een voorraadtoename.

³ Het gemiddelde gebruik op grasland en bouwland is gebaseerd op respectievelijk 241 bedrijven en 175 bedrijven, in plaats van 262 bedrijven. Dit omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op 21 bedrijven niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen lag en omdat 66 bedrijven geen bouwland hadden.

⁴ Het gebruik op bouwland geeft de ondernemer zelf op.

⁵ Het gebruik op grasland is berekend uit het totale gebruik minus het gebruik op bouwland.

Het gebruik van dierlijke mest is in 2023 3 kg lager dan in 2022 en ligt op het laagste niveau sinds 2006 met gemiddeld 224 kg per hectare (zie Bijlage 4, Tabel B4.2).

Op bedrijven in Zand Midden/Zuid werd 38 kg meer stikstof per hectare in dierlijke mest geproduceerd dan op bedrijven in Zand Noord. Er werd echter ook 46 kg meer stikstof per hectare afgevoerd in Zand Midden/Zuid en de voorraad nam 2 kg stikstof per hectare meer toe.

Hierdoor was in regio Zand Midden/Zuid het gebruik van stikstof uit dierlijke mest 11 kg per hectare lager dan in de regio Zand Noord.

Van de meetnetbedrijven voerde 13 procent geen dierlijke mest aan en/of af (zie Tabel 3.2). Op 10 procent van de bedrijven werd dierlijke mest aangevoerd, maar niet afgevoerd. Deze ondernemers hebben vermoedelijk dierlijke mest aangevoerd, omdat dit vergeleken met kunstmest economische en/of andere voordelen gaf, zoals bijvoorbeeld aanvoer van organische stof. Dat kan ook gelden voor de ondernemers, die zowel dierlijke mest aanvoerden als afvoerden (8 procent). Het deel van de bedrijven in het derogatiemeetnet dat alleen mest afvoerde lag op 69 procent.

Tabel 3.2 Percentage van bedrijven in het derogatiemeetnet dat dierlijke mest aanvoerde en/of afvoerde in 2023.

Omschrijving	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
	Noord	Midden/Zuid				
Geen aan- en/of afvoer	22	8	0	16	16	13
Alleen afvoer	51	81	73	64	65	69
Alleen aanvoer	18	4	7	11	14	10
Zowel aan- als afvoer	9	6	20	9	6	8

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

Het berekende totale gebruik van werkzame stikstof op bedrijven in het derogatiemeetnet in 2023 was gemiddeld in alle regio's lager dan de stikstofgebruiksnorm (zie Tabel 3.3). Gemiddeld hebben de meetnetbedrijven 46 kg per hectare minder stikstof bemest dan dat er op basis van de stikstofgebruiksnorm mogelijk was. Het gebruik van stikstofkunstmest is in 2023 ten opzichte van 2022 met 3 kg per hectare gestegen tot 121 kg per hectare (zie ook Tabel B4.3).

Tabel 3.3 Gemiddeld stikstofgebruik uit meststoffen (kg werkzame N/ha)¹ op bedrijven in het derogatiemeetnet in 2023.

Omschrijving	Post	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
		Noord	Midden/Zuid				
Aantal bedrijven		45	95	15	56	51	262
Gemiddelde wettelijke werkingscoëfficiënt dierlijke mest (%) ¹		49	48	46	47	48	48
Gebruik werkzame Dierlijke mest		112	105	93	107	108	107
stikstof in:	Overige organische mest	2	0	0	0	0	0
	Kunstmest	107	115	99	143	104	121
	Totaal gemiddeld	221	220	192	250	212	228
Stikstofgebruiksnorm		247	244	246	317	270	274
Gebruik werkzame stikstof op bouwland ^{2,3}		130	123	109	127	130	126
Gebruiksnorm bouwland ²		138	132	115	156	144	141
Gebruik werkzame stikstof op grasland ^{2,4}		235	243	205	266	220	244
Gebruiksnorm grasland ²		268	270	266	336	282	294

¹ Berekend volgens de wettelijk geldende werkingscoëfficiënten (zie Bijlage 2).

² Het gemiddelde gebruik op grasland en bouwland is gebaseerd op respectievelijk

241 bedrijven en 175 bedrijven in plaats van 262 bedrijven. Dit is gedaan omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op 21 bedrijven niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen lag en omdat 66 bedrijven geen bouwland hadden.

³ De ondernemer geeft zelf het gebruik op bouwland op.

⁴ Het gebruik op grasland is berekend uit het totale gebruik min het gebruik op bouwland.

Het totale gebruik van fosfaat op bedrijven in het derogatiemeetnet was in 2023 gemiddeld lager dan de gemiddelde fosfaatgebruiksnorm van 84 kg per hectare (zie Tabel 3.4). Gemiddeld werd 75 kg fosfaat per hectare gebruikt, waarvan 73 kg per hectare via dierlijke mest. Het fosfaatgebruik via overige organische mest bedraagt gemiddeld 1 kg per hectare en via kunstmest afgerond 0 kg per hectare. Met ingang van 15 mei 2014 mogen derogatiebedrijven geen fosfaatkunstmest meer gebruiken. Tabel 3.4 laat zien dat er in twee regio's toch sprake is van een beperkt fosfaatgebruik via kunstmest in 2023 (gemiddeld 1 kg per hectare). Dit heeft te maken met de indeling van meststoffen in het LMM. Zo is bijvoorbeeld het gebruik van mineralenconcentraat bij kunstmest ingedeeld.

Tabel 3.4 Gemiddeld fosfaatgebruik uit meststoffen (kg P₂O₅/ha) in 2023 op bedrijven in het derogatiemeetnet.

Omschrijving	Post	Zand		Löss		Klei Veen		Totaal
		Noord	Midden/Zuid					
Aantal bedrijven		45	95	15	56	51		262
Fosfaatgebruik in:	Dierlijke mest	75	67	64	77	75		73
	Overige organische mest	3	0	0	1	1		1
	Kunstmest	0	0	1	1	0		0
	Totaal gemiddeld	78	67	65	79	77		75
Fosfaatgebruiksnorm		86	80	80	84	89		84
Gebruik fosfaat op bouwland ^{1,2}		73	59	49	60	71		63
Gebruiksnorm bouwland ¹		67	56	69	60	69		61
Gebruik fosfaat op grasland ^{1,3}		79	69	68	83	77		77
Gebruiksnorm grasland ¹		89	86	83	86	91		88

¹ Het gemiddelde gebruik op grasland en bouwland is gebaseerd op respectievelijk 241 bedrijven en 175 bedrijven in plaats van 262 bedrijven. De allocatie van meststoffen aan bouwland op 21 bedrijven lag namelijk niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen en 66 bedrijven hadden geen bouwland.

² De ondernemer geeft zelf het gebruik op bouwland op.

³ Het gebruik op grasland is berekend uit het totale gebruik min het gebruik op bouwland.

3.1.3

Gewasopbrengsten

Op de meetnetbedrijven bedroeg de geschatte droge stofopbrengst aan snijmais in 2023 gemiddeld 18.300 kg per hectare. Daarmee werd gemiddeld 197 kg N en 29 kg fosfor (P) geoogst. In de Lössregio was de gemiddelde opbrengst het hoogst met 20.700 kg droge stof per hectare. In de Kleiregio was deze het laagst met 16.900 kg droge stof per hectare (zie Tabel 3.5). In 2023 nam de gemiddelde droge stofopbrengst per hectare snijmais toe ten opzichte van 2022 (17.700 kg per hectare).

De gemiddelde berekende graslandopbrengst bedroeg op de meetnetbedrijven 10.000 kg droge stof per hectare in 2023. In 2022 lag de gemiddelde grasopbrengst met 8.500 kg droge stof per hectare lager. Dit opbrengstniveau was in vergelijking met de jaren voor 2022 echter ook laag (zie ook Tabel B4.5). De N-opbrengst van grasland

bedroeg 285 kg per hectare in 2023, 55 kg per hectare meer dan in 2022. Ook de fosforopbrengst van grasland steeg in 2023 naar 38 kg fosfor per hectare. De N-opbrengst van grasland lag in 2023 met 285 kg per hectare hoger dan die op maisland met 197 kg per hectare door het hogere N-gehalte van gras ten opzichte van mais. Hetzelfde geldt ook voor de fosforopbrengst die in 2023 bij gras met 38 kg per hectare hoger was dan bij snijmais met 29 kg per hectare.

De verschillen tussen de grondsoortregio's in berekende droge stofopbrengsten per hectare op grasland waren groot in 2023. In de Kleiregio was de graslandopbrengst met gemiddelde 10.600 kg droge stof per hectare het hoogst. In de Lössregio werd met gemiddeld 8.300 kg droge stof de laagste opbrengst gerealiseerd. De Zandregio's en de Veenregio zaten hier tussenin met gemiddeld 9.200 kg droge stof per hectare in Zand Noord, 9.800 kg droge stof in Zand Midden/Zuid en 10.100 kg droge stof per hectare in Veen (zie Tabel 3.5).

Tabel 3.5 Gemiddelde gewasopbrengst (kg ds, N, P en P₂O₅ per hectare) voor snijmais en grasland in 2023 op bedrijven in het derogatiemetnet, die voldoen aan de criteria voor toepassing van de berekeningsmethode (Aarts et al., 2008).

Opbrengsten snijmais

Omschrijving	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
	Noord	Midden/ Zuid				
Aantal bedrijven	32	67	10	25	22	156
kg droge stof/ha	17.700	19.200	20.700	16.900	18.400	18.300
kg N/ha	191	204	232	184	202	197
kg P/ha	27	30	36	29	29	29
kg P ₂ O ₅ /ha	61	69	82	65	68	66

Opbrengsten grasland

Omschrijving	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
	Noord	Midden/ Zuid				
Aantal bedrijven	38	74	12	41	41	206
kg droge stof/ha	9.200	9.800	8.300	10.600	10.100	10.000
kg N/ha	273	277	225	296	290	285
kg P/ha	33	37	32	42	35	38
kg P ₂ O ₅ /ha	77	85	74	96	81	86

3.1.4

Nutriëntenoverschotten

Het bodemoverschot is het deel van de nutriëntenaanvoer naar de bodem dat het geproduceerde gewas niet opneemt. Dit blijft onbenut in de bodem en kan gevoelig zijn voor uitspoeling. Naast uitspoelen kan overgebleven stikstof ook in de bodem worden opgeslagen of uit de bodem vervluchtigen (na denitrificatie), zie ook Bijlage 2. Het berekende stikstofoverschot naar de bodem voor de bedrijven in het derogatiemetnet kwam in 2023 gemiddeld uit op 131 kg per hectare (zie Tabel 3.6). Dit is een daling van 38 kg per hectare ten opzichte van 2022. Niet eerder in de periode vanaf 2006 was het stikstofbodemoverschot zo laag als in 2023 (zie Tabel B4.6 in Bijlage 4). De berekende aanvoer

(stikstof met onder andere voer en mest) was in 2023 met 333 kg per hectare lager dan in 2022 (350 kg per hectare, zie Tabel B4.6 in Bijlage 4). De lagere stikstofaanvoer per hectare in 2023 ten opzichte van 2022 werd vrijwel geheel veroorzaakt door minder aanvoer van voer. De berekende afvoer (stikstof met dieren, melk, mest en overig) lag in 2023 met 195 kg per hectare hoger dan in 2022 (170 kg per hectare). Dit komt vooral door een hogere afvoer van organische mest en een hogere gewasopbrengst. De variatie in het stikstofoverschot op de bodembalans tussen bedrijven was in 2023 aanzienlijk. Het overschot op de 25 procent bedrijven met het laagste stikstofoverschot op de bodembalans was 85 kg per hectare of minder in 2023. Bij de 25 procent bedrijven met het hoogste overschot kwam dit uit op 173 kg per hectare of meer (zie Tabel 3.6).

De Veenregio had het hoogste stikstofoverschot op de bodembalans (157 kg per hectare in 2023). Dit komt vooral door de netto stikstofmineralisatie in de bodem die in het overschot wordt meegerekend. Na de Veenregio volgen op enige afstand de Kleiregio en de Zandregio's met respectievelijk 128, 124 (Zand Midden/Zuid) en 118 (Zand Noord) kg per hectare. Het overschot in de Lössregio was met 105 kg per hectare het laagst.

Tabel 3.6 Stikstofoverschot op de bodembalans (kg N/ha) in 2023 op bedrijven in het derogatiemetnet; gemiddelden en 25%- en 75%-kwartielwaarden per regio.

Omschrijving Post		Zand Noord	Zand Midden / Zuid	Löss	Klei	Veen	Totaal
Aantal bedrijven		45	95	15	56	51	262
Aanvoer bedrijf	Kunstmest	107	114	99	140	104	120
	Organische mest	11	8	2	7	11	9
	Voer	177	257	202	177	172	201
	Dieren	0	4	0	2	4	3
	Overig	1	2	1	1	1	2
	Totaal	297	386	303	328	291	333
Afvoer bedrijf	Melk en andere dierlijke producten	89	98	91	88	83	90
	Dieren	9	32	9	18	17	21
	Organische mest	40	85	65	48	51	59
	Overig	24	33	23	17	29	26
	Totaal	161	249	188	170	180	195
Stikstofoverschot bedrijf gemiddeld		136	137	115	157	111	138
+ Depositie, mineralisatie en biologische N-binding		45	39	41	36	114	55
– Gasvormige verliezen ²		62	53	52	65	69	62
Stikstofoverschot bodembalans gemiddeld ³		118	124	105	128	157	131
Eerste kwartiel (25%)		80	85	75	89	112	85
Derde kwartiel (75%)		153	168	141	170	222	173

¹ Door de aanname dat op veengrond meer stikstofmineralisatie uit organische stof plaatsvindt (zie Bijlage 2).

² Gasvormige verliezen uit stal en opslag, bij toediening en beweiding (zie Bijlage 2).

³ Berekend volgens de beschreven berekeningsmethodiek (zie Bijlage 2).

Voor fosfaat was de berekende fosfaatafvoer in 2023 gemiddeld groter dan de berekende fosfaataanvoer en werd er dus netto fosfaat onttrokken aan de bodem. Het berekende overschot op de bodembalans bedroeg -5 kg per hectare (zie Tabel 3.7). Het fosfaatoverschot is 22 kg per hectare afgenomen ten opzichte van 2022. Het overschot op de 25 procent bedrijven met het laagste fosfaatoverschot was -19 kg per hectare of minder in 2023. Bij de 25 procent bedrijven met het hoogste overschot kwam dit uit op 6 kg per hectare of meer.

Het fosfaatoverschot was het laagst in de Lössregio met gemiddeld -13 kg per hectare. Daarna volgen de regio's Veen, Klei en Zand Midden/Zuid met respectievelijk -6, -7 en -7 kg per hectare. Het fosfaatoverschot was het hoogst in regio Zand Noord met gemiddeld 3 kg per hectare. Zand Noord is daarmee de enige regio waar het fosfaatoverschot groter dan 0 is.

Tabel 3.7 Fosfaatoverschot op de bodembalans (kg P₂O₅/ha) in 2023 op bedrijven in het derogatiemeetnet; gemiddelden en 25%- en 75%-kwartielwaarden per regio.

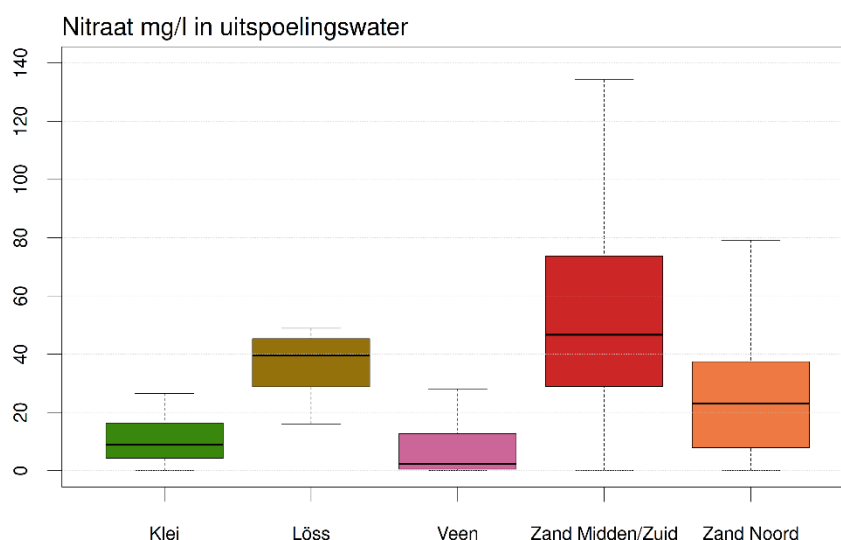
Omschrijving	Post	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
		Noord	Midden /Zuid				
Aantal	bedrijven	45	95	15	56	51	262
Aanvoer bedrijf	Kunstmest	0	0	1	0	0	0
	Organische mest	6	4	1	4	5	4
	Voer	61	89	64	60	59	69
	Dieren	0	2	0	1	2	2
	Overig	0	1	0	0	0	0
	Totaal	67	96	66	66	66	75
Afvoer bedrijf	Melk en andere dierlijke producten	36	41	37	36	33	37
	Dieren	6	17	7	11	11	12
	Organische mest	14	32	24	18	19	22
	Overig	8	13	12	8	10	10
	Totaal	64	102	79	73	72	81
Fosfaatoverschot bodembalans: gemiddeld ¹		3	-7	-13	-7	-6	-5
Eerste kwartiel (25%)		-11	-22	-21	-18	-16	-19
Derde kwartiel (75%)		15	3	-3	4	7	6

⁰¹ Berekend volgens de beschreven berekeningsmethodiek (zie Bijlage 2).

3.2 Waterkwaliteit

3.2.1 Uitspoeling uit de wortelzone, gemeten in 2023

De gemiddelde nitraatconcentratie in Zand Noord, de Klei, Veen- en Lössregio lag lager dan de nitraatnorm van 50 mg/l (Tabel 3.8). In Zand Midden/Zuid was de nitraatconcentratie met 51 mg/l net boven de norm van 50 mg/l.



Figuur 3.1 Spreiding van bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties in het uitspoelingswater, per regio, in 2023. Met

Er is een duidelijk verschil in de nitraatconcentraties in het uitspoelingswater uit de wortelzone tussen Zand Midden/Zuid en de Lössregio ten opzichte van Zand Noord, respectievelijk 51, 40 en 25 mg/l. Dit kan worden verklaard door een hoger percentage uitspoelingsgevoelige gronden in deze regio's. Dit zijn gronden waar minder afbraak van nitraat door denitrificatie optreedt. Dit komt onder andere door diepere grondwaterstanden, zuurstofrijkere omstandigheden en/of een beperktere beschikbaarheid van organisch materiaal en pyriet, beiden een energiebron voor denitrificerende bacteriën (Biesheuvel, 2002, Fraters *et al.*, 2007a, Boumans en Fraters, 2011). Bovendien komen er in Zand Noord meer veengrond en moerige gronden voor, waardoor de denitrificatie hoger is.

De gemiddelde nitraatconcentratie in het uitspoelingswater in de Veenregio was iets meer dan de helft van die in de Kleiregio. De totaalstikstofconcentratie, waarvan nitraat deel uitmaakt, was in de Veenregio echter hoger dan die in de Kleiregio. Dit verschil wordt veroorzaakt door de hogere ammoniumconcentraties in het grondwater in de Veenregio. De hogere ammoniumconcentratie is waarschijnlijk het gevolg van de afbraak van organische stof in veen. Daarbij komt stikstof vrij in de vorm van ammonium (Butterbach-Bahl en Gundersen, 2011, Van Beek *et al.*, 2004).

Het grondwater dat in contact staat of is geweest met nutriëntenrijke veenlagen heeft vaak ook een hoge fosforconcentratie

(Van Beek *et al.*, 2004). Deze nutriëntenrijke veenlagen kunnen voor een deel de oorzaak zijn van de gemeten hogere gemiddelde fosforconcentratie in de Veenregio vergeleken met die in Zand Midden/Zuid en Zand Noord (zie Tabel 3.8). IJzer- en aluminium(hydr)oxiden en kleimineralen binden gemakkelijk fosfaationen, vooral onder aerobe (zuurstofrijke) omstandigheden die bijvoorbeeld in de Zandregio voorkomen. Hierdoor komen de fosfaationen niet in het grondwater terecht. Ook slaat fosfaat onder aerobe omstandigheden gemakkelijk neer in de vorm van (slecht oplosbare) aluminium-, ijzer- en calciumfosfaten.

Tabel 3.8 Nutriëntenconcentratie (mg/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2023 op bedrijven in het derogatiemeetnet. Gemiddelde concentraties per regio en tussen haakjes het percentage waarnemingen dat kleiner is dan de detectiegrens voor fosfor.

Kenmerk	Zand Noord	Zand Midden/Zuid	Löss	Klei	Veen
Nitraat (NO ₃)	25	51	40	17	9,5
Stikstof ¹ (N)	9,0	14	9,5	5,9	8,6
Fosfor ^{2,3} (P)	0,091 (49)	0,12 (58)	<dg (91)	0,25 (13)	0,24 (9,1)
Aantal bedrijven	47	93	11	52	55

¹ Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N.

² Tussen haakjes staat het percentage van de bedrijfsgemiddelde concentraties dat lager is dan de detectiegrens (dg; bedraagt 0,062 mg P/l).

³ Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P.

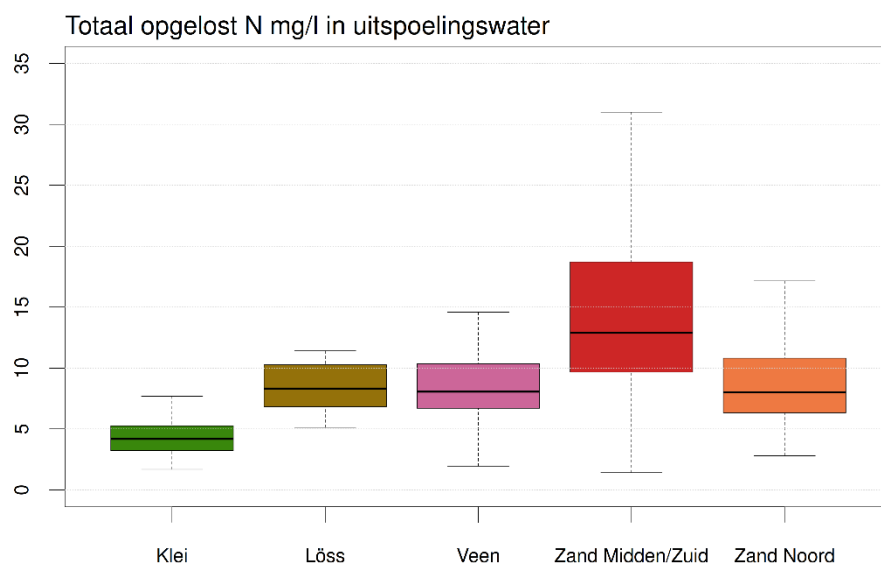
In de regio Zand Midden/Zuid hadden meer bedrijven hogere nitraatconcentraties dan in de andere regio's (zie Tabel 3.9). In Zand Midden/Zuid had 48 procent van de bedrijven een concentratie hoger dan 50 mg/l. In de andere uitspoelingsgevoelige regio, de Lössregio, hadden in 2023 slechts 9 procent van de bedrijven een concentratie hoger dan de norm. In eerdere jaren lag dit percentage meer in lijn met de regio Zand Midden/Zuid, maar hier zijn de gemiddelde concentraties bij de meeste bedrijven gedaald naar onder de norm.

In de Veenregio had ongeveer 2 procent van de bedrijven een nitraatconcentratie in het uitspoelingswater die hoger was dan de nitraatnorm van 50 mg/l (zie Tabel 3.9). In de Kleiregio zat 12 procent van de bedrijven boven de norm. In Zand Noord was dat 15 procent van de bedrijven.

Tabel 3.9 Frequentieverdeling (%) van de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties (mg/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone op bedrijven in het derogatiemeetnet per regio in 2023, uitgedrukt in percentages per klasse.

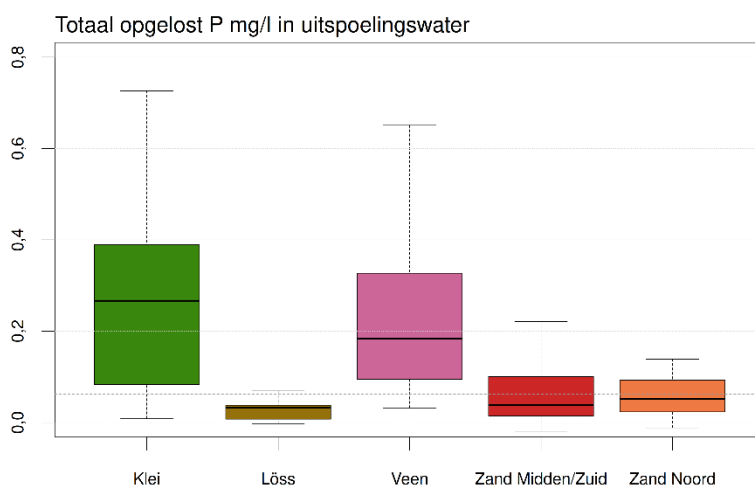
Concentratieklasse nitraat (mg/l)	Zand Noord	Zand Midden/Zuid	Löss	Klei	Veen
< 15	38	12	0	73	78
15-25	21	12	18	9,6	9,1
25-40	19	20	36	3,8	7,3
40-50	6,4	7,5	36	1,9	3,6
> 50	15	48	9,1	12	1,8
Aantal bedrijven	47	93	11	52	55

In Figuur 3.2 is voor opgelost totaal stikstof de spreiding van concentratie weergegeven (via kwartielen en mediaan). In 2023 hadden de bedrijven in Zand Midden/Zuid de hoogste mediane stikstofconcentratie (13 mg N/l). Daarna hadden de bedrijven in Zand Noord en de Lössregio de hoogste mediane stikstofconcentraties, respectievelijk 11 en 10 mg N/l.



Figuur 3.2 Spreiding van bedrijfsgemiddelde stikstofconcentraties in het uitspoelingswater, per regio, in 2023.

De hoogste mediane opgeloste totaal fosforconcentratie in het water dat uitspoelt uit de wortelzone werd gemeten in de Kleiregio; 50 procent van de bedrijven in de Veenregio had een fosforconcentratie hoger of lager dan 0,27 mg P/l (zie Figuur 3.3).



Figuur 3.3 Spreiding van bedrijfsgemiddelde fosforconcentraties in het uitspoelingswater, per regio, in 2023. De grijze horizontale lijn is de detectiegrens van 0,062 mg/l.

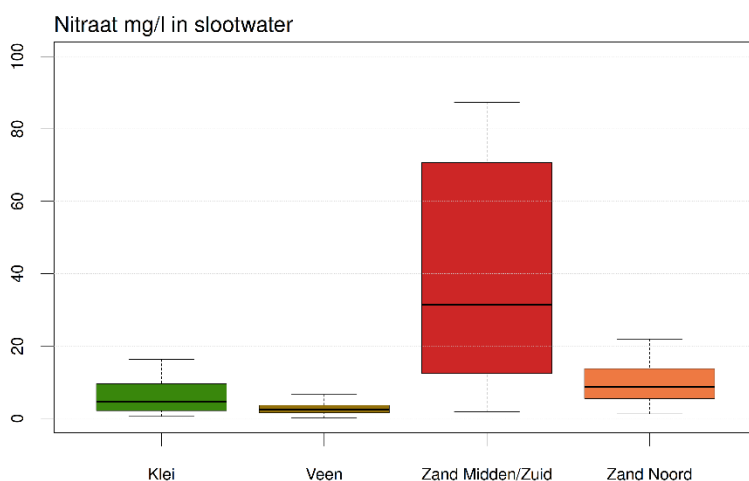
3.2.2 *Slootwaterkwaliteit, gemeten in winter 2022-2023*

Een belangrijk doel van de Nitraatrichtlijn is het terugdringen, dan wel voorkomen, van eutrofiëring in het oppervlaktewater. De grootste bron van nutriënten is de uit- & afspoeling van landbouwgronden (Claessens et al., 2024). Voor oppervlaktewater geldt een ecologisch gebaseerde norm die verschilt per soort oppervlaktewater in Nederland en wordt afgeleid door de waterschappen (zie Tekstkader 3.1). Deze wordt getoetst aan het zomergemiddelde. Aangezien de sloten in de winter bemonsterd worden kan in dit rapport de totaal-stikstofconcentraties niet getoetst worden aan de norm voor oppervlaktewater.

De nitraatconcentratie in slootwater in de winter was met gemiddeld 39 mg NO₃/l het hoogst in Zand Midden/Zuid en was met gemiddeld 3,4 mg/l het laagst in de Veenregio (zie Tabel 3.10). De totaal-stikstofconcentratie was het hoogst in Zand Midden/Zuid (12 mg N/l). In de Kleiregio was de totaal-stikstofconcentratie (4,2 mg N/l) vergelijkbaar met de Veenregio (4,5 mg N/l). De fosforconcentratie in het slootwater was het hoogst in de Kleiregio en het laagst in Zand Noord.

Tekstkader 3.1

Voor oppervlaktewater geldt een ecologisch gebaseerde norm die verschilt per soort oppervlaktewater in Nederland en wordt afgeleid door de waterschappen. Deze wordt getoetst aan het zomergemiddelde. Voor stikstof is deze waterkwaliteitsnorm gemiddeld 2,5 mg stikstof per liter en verschilt van 0,9 tot 10 mg/l. Voor fosfor is deze gemiddeld 0,17 mg fosfor per liter en verschilt van 0,01 tot 2 mg/l.



Figuur 3.4 Spreiding van bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties in de winter in het slootwater, per regio, in 2023.

Tabel 3.10 Gemiddelde nutriëntenconcentratie (mg/l) in slootwater in de winter van 2022-2023 per regio op bedrijven in het derogatiemeetnet en aantal waarnemingen (%) kleiner dan de detectiegrens voor fosfor.

Kenmerk	Zand Noord	Zand Midden/Zuid	Löss¹	Klei	Veen
Nitraat (NO ₃)	10	39	-	8,2	3,4
Stikstof ² (N)	4,9	12	-	4,2	4,5
Fosfor ³ (P)	0,15 (8,3)	0,22 (40)	-	0,28 (29)	0,14 (17)
Aantal bedrijven	12	20	-	51	54

¹ In de Lössregio bevinden zich geen LMM-bedrijven met sloten.

² Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N.

³ Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P. Tussen haakjes staat het percentage van de bedrijfsgemiddelde concentraties dat lager is dan de detectiegrens (dg; bedraagt 0,062 mg P/l).

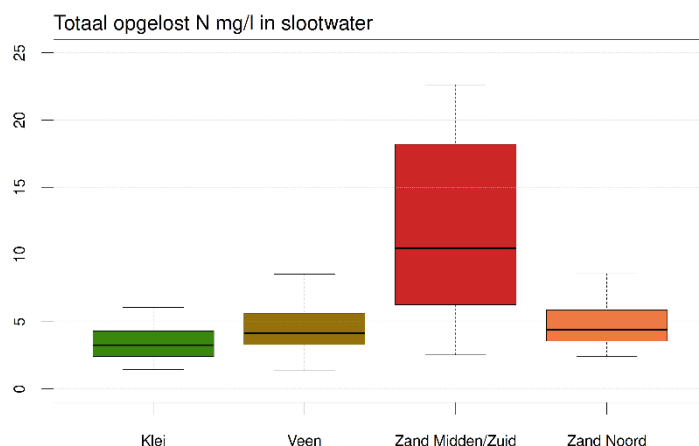
In Zand Midden/Zuid had 30 procent van de bedrijven een nitraatconcentratie hoger dan 50 mg/l in het slootwater (zie Tabel 3.11). In Zand Noord en de Klei- en Veenregio was dat voor geen van de bedrijven het geval.

Tabel 3.11 Frequentieverdeling (%) van de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties (mg/l) in slootwater op bedrijven in het derogatiemeetnet per regio in de winter van 2022-2023, uitgedrukt in percentages per klasse.

Concentratieklasse nitraat (mg/l)	Zand Noord	Zand Midden/Zuid	Löss¹	Klei	Veen
< 15	75	30	-	86	96
15-25	17	10	-	7,8	3,7
25-40	8,3	15	-	3,9	0
40-50	0	15	-	2	0
> 50	0	30	-	0	0
Aantal bedrijven	12	20	-	51	54

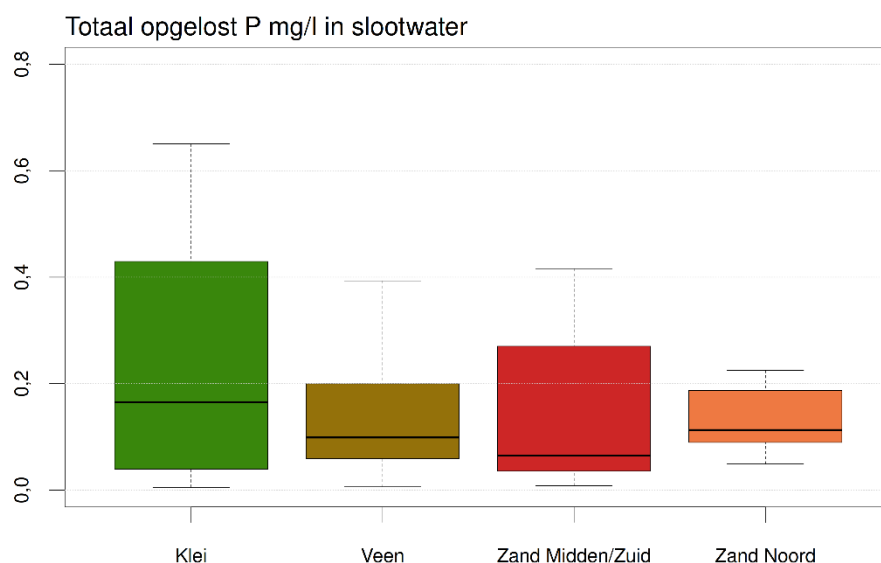
¹ In de Lössregio zijn geen LMM-bedrijven met sloten.

De hoogste mediane stikstofconcentratie werd gemeten in Zand Midden/Zuid. De helft van de bedrijven in Zand Midden/Zuid had een stikstofconcentratie in het slootwater die hoger was dan 10 mg N/l (zie Figuur 3.5)



Figuur 3.5 Spreiding van bedrijfsgemiddelde stikstofconcentraties in het slootwater, per regio, in 2023.

De hoogste mediane fosforconcentratie werd gemeten in de Kleiregio. In deze regio was op 50 procent van de bedrijven de fosforconcentratie hoger dan 0,16 mg P/l (zie Figuur 3.6).



Figuur 3.6 Spreiding van bedrijfsgemiddelde fosforconcentraties in het slootwater, per regio, in 2023.

3.2.3

Vergelijking van de definitieve cijfers met de voorlopige cijfers 2023

De hier gepresenteerde cijfers wijken nauwelijks af van de voorlopig gerapporteerde cijfers in Buijs *et al.* (2024). De kleine verschillen komen vooral voort uit het feit dat een aantal bedrijven voor de rapportage is afgefallen. Deze bedrijven hebben namelijk geen derogatie gebruikt of verkregen, of zijn vervangen in het derogatiemetnet.

Door deze veranderingen is de gemiddelde nitraatconcentratie in het uitspoelingswater uit de wortelzone van Zand Midden/Zuid veranderd van 50 naar 51 mg/l. Bij de definitieve cijfers uit 2023 ligt de

gemiddelde nitraatconcentratie in deze regio dus net boven de norm in plaats van op de norm.

3.2.4 Voorlopige cijfers voor meetjaar 2024

Voor het jaar 2024 zijn voorlopige resultaten beschikbaar, met uitzondering van de Lössregio. Voor die regio waren nog geen resultaten beschikbaar tijdens het opstellen van deze rapportage. De resultaten zijn voorlopig, omdat nog niet bekend is welke bedrijven van meetjaar 2024 ook daadwerkelijk derogatie verkregen. Hierdoor kunnen de concentraties in de definitieve rapportage die in 2026 verschijnt iets gewijzigd zijn.

In 2024 daalden de gemiddelde nitraatconcentraties van het uitspoelingswater in alle regio's. In Zand Midden/Zuid daalde de nitraatconcentratie van 51 mg/l in 2023 naar 23 mg/l in 2024 (zie Tabel 3.8 en Tabel 3.16). In Zand Noord daalde de gemiddelde concentratie van 25 mg/l in 2023 naar 17 mg/l in 2024.

Van de bedrijven in Zand Midden/Zuid had 90 procent een lagere concentratie dan 50 mg/l. Van de bedrijven in Zand Noord was dat ongeveer 96 procent (zie Tabel 3.16).

In de Kleiregio daalde de nitraatconcentratie van 17 mg/l in 2023 naar 10 mg/l in 2024. In deze regio had 98 procent van de bedrijven in 2024 een lagere nitraatconcentratie dan 50 mg/l (zie Tabel 3.16). In de Veenregio daalde de nitraatconcentratie van 8,6 naar 5,3 mg/l. Alle bedrijven in de Veenregio hadden een nitraatconcentratie onder de 50 mg/l.

Tabel 3.12 Frequentieverdeling (%) van de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties (mg/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone op bedrijven in het derogatiemetnet per regio in 2024, uitgedrukt in percentages per klasse en gemiddelde nitraatconcentratie per regio.

Concentratieklasse nitraat (mg/l)	Zand Noord	Zand Midden/Zuid	Löss¹	Klei	Veen
Gemiddelde concentratie	17	23	-	10	5,3
< 15	57	43	-	74	85
15-25	22	21	-	16	8,2
25-40	9,8	19	-	8,6	1,6
40-50	7,8	6,7	-	0	4,9
> 50	3,9	10	-	1,7	0
Aantal bedrijven	51	105	-	58	61

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

In het slootwater daalde de nitraatconcentratie in Zand Midden/Zuid, Zand Noord en de Klei- en Veenregio naar respectievelijk 24, 7,8 en 6,2 en 3,7 mg/l (zie Tabel 3.12 en Tabel 3.17).

Tabel 3.13 Frequentieverdeling (%) van de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties (mg/l) in het slootwater op bedrijven in het derogatiemetnet per regio in de winter van 2023-2024, uitgedrukt in percentages per klasse en gemiddelde nitraatconcentratie per regio.

Concentratieklasse nitraat (mg/l)	Zand Noord	Zand Midden/Zuid	Löss¹	Klei	Veen
Gemiddelde concentratie	7,8	24	-	6,2	3,7
< 15	86	40	-	93	98
15-25	14	10	-	5,3	0
25-40	0	35	-	0	0
40-50	0	10	-	0	0
> 50	0	5	-	1,8	1,7
Aantal bedrijven	14	20	-	57	60

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

De stikstofconcentratie in het uitspoelingswater was het hoogst in de Veenregio (8,6 mg/l) (zie Tabel 3.18). De gemiddelde stikstofconcentratie in Zand Midden/Zuid was 8,2 mg/l. In Zand Noord was de concentratie 7,3 mg/l en lag die hoger dan in de Kleiregio, waar de concentratie 4,3 mg/l was.

Tabel 3.14 Stikstofconcentraties¹ (mg N/l) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2024 op bedrijven in het derogatiemetnet. Gemiddelde, eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio.

Kenmerk	Zand Noord	Zand Midden/Zuid	Löss²	Klei	Veen
Gemiddelde	7,3	8,2	-	4,3	8,6
Eerste kwartiel (25%)	4,8	5,2	-	2,7	6,4
Mediaan (50%)	6,8	6,8	-	3,7	7,8
Derde kwartiel (75%)	8,8	10	-	5,3	10
Aantal bedrijven	51	105	-	58	61

¹ Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N.

² Er waren tijdens het opstellen van dit rapport nog geen gegevens uit de Lössregio beschikbaar.

In het slootwater was de stikstofconcentratie het hoogst in Zand Midden/Zuid (zie Tabel 3.19), deze was gemiddeld 7,8 mg/l. In alle regio's daalt de gemiddelde stikstofconcentratie in slootwater licht ten opzichte van 2023, behalve in de Veenregio. Daar was een lichte stijging van 4,5 naar 4,8 mg N/l gemeten.

Tabel 3.15 Stikstofconcentraties¹ (mg N/l) in het slootwater in de winter van 2023-2024 op bedrijven in het derogatiemetnet. Eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio.

Kenmerk	Zand Noord	Zand Midden/Zuid	Löss ²	Klei	Veen
Gemiddelde	4,4	7,8	-	3,6	4,8
Eerste kwartiel (25%)	3	4,9	-	2,4	3,4
Mediaan (50%)	4,3	7,4	-	3	4,5
Derde kwartiel (75%)	5,2	10	-	4,1	5,8
Aantal bedrijven	14	20	-	57	60

¹ Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N.

² In de Lössregio zijn geen LMM-bedrijven met sloten.

De gemiddelde fosforconcentraties in het uitspoelingswater waren het hoogst in de Veenregio en het laagst in Zand Midden/Zuid (zie Tabel 3.20). In het slootwater was in de winter van 2023-2024 de fosforconcentratie het hoogst in de Kleiregio met 0,35 mg/l, en met 0,21 het laagst in Zand Midden/Zuid (zie Tabel 3.21).

Tabel 3.16 Fosforconcentraties^{1,2} (mg P/l) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2024 op bedrijven in het derogatiemetnet. Gemiddelde, eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio.

Kenmerk	Zand Noord	Zand Midden/Zuid	Löss ³	Klei	Veen
Gemiddelde	0,17	0,12	-	0,31	0,35
Eerste kwartiel (25%)	<dg	<dg	-	0,12	0,14
Mediaan (50%)	<dg	<dg	-	0,24	0,27
Derde kwartiel (75%)	0,1	0,11	-	0,42	0,45
Aantal bedrijven	51	105	-	58	61

¹ Als het gemiddelde kleiner is dan de detectiegrens van 0,062 mg/l, wordt <dg gegeven.

² Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P.

³ Er waren bij het opstellen van dit rapport nog geen gegevens uit de Lössregio beschikbaar.

Tabel 3.17 Fosforconcentraties^{1,2} (mg P/l) in het slootwater in de winter van 2023-2024 op bedrijven in het derogatiemetnet. Gemiddelde, eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio.

Kenmerk	Zand Noord	Zand Midden/Zuid	Löss ³	Klei	Veen
Gemiddelde	0,23	0,21	-	0,35	0,22
Eerste kwartiel (25%)	0,13	<dg	-	0,084	0,099
Mediaan (50%)	0,17	0,11	-	0,26	0,16
Derde kwartiel (75%)	0,27	0,23	-	0,49	0,31
Aantal bedrijven	51	105	-	58	61

¹ Als het gemiddelde kleiner is dan de detectiegrens van 0,062 mg/l, wordt <dg gegeven.

² Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P.

³ In de Lössregio zijn geen LMM-bedrijven met sloten.

4 Ontwikkeling in de monitoringsresultaten

4.1 Ontwikkelingen in de landbouwpraktijk

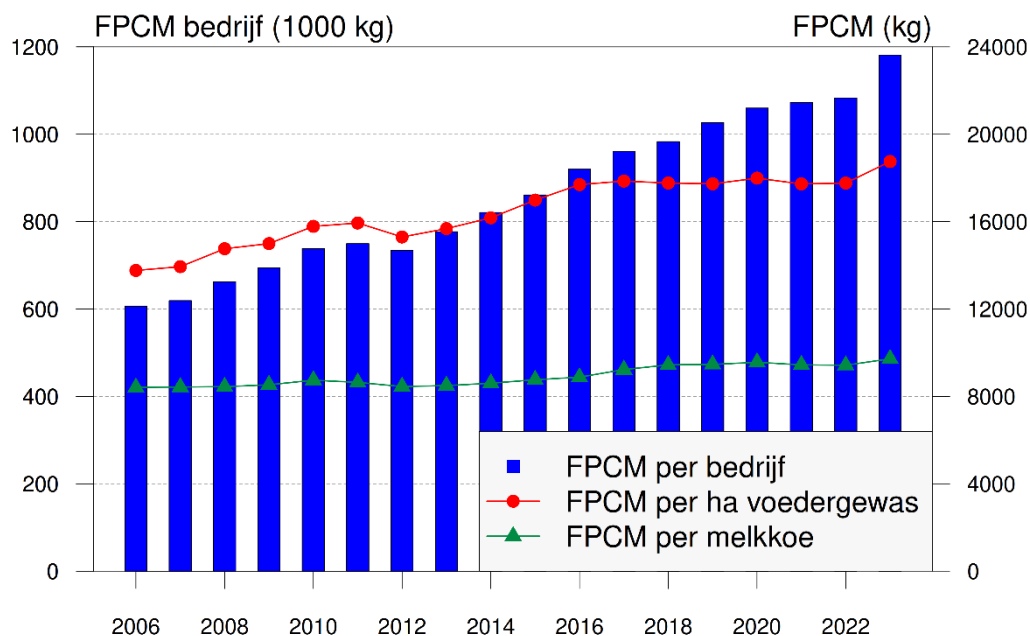
4.1.1 *Ontwikkelingen in de bedrijfsstructuur¹*

De hoeveelheid geproduceerde melk (FPCM) per bedrijf vertoonde over de periode 2006-2023 een stijgende trend (zie Figuur 4.1). In 2023 werd bijna 1,2 mln. kg FPCM geproduceerd. De melkproductie per hectare vertoonde een stijgende trend in de periode 2006 t/m 2016 en stabiliseerde tot en met 2022 op een niveau rond de 17.800 kg melk per hectare. In 2023 werd gemiddeld bijna 18.800 kg FPCM per hectare geproduceerd. De melkproductie per koe nam vooral in 2017 en 2018 toe. Dit kan verklaard worden door fosfaatregelgeving (fosfaatreductieplan en invoering fosfaatrechten). Na 2018 stabiliseerde de melkproductie per koe tot en met 2022 rond de 9.500 kg. In 2023 werd gemiddeld 9.700 kg FPCM per koe geproduceerd. Het aandeel melkveebedrijven met staldieren (zoals varkens en pluimvee) nam in de periode 2006 t/m 2012 snel af van 14 procent naar ruim 5 procent en schommelde daarna tussen de 4 en 6 procent (zie Figuur 4.2). In 2023 had 5 procent van de bedrijven staldieren.

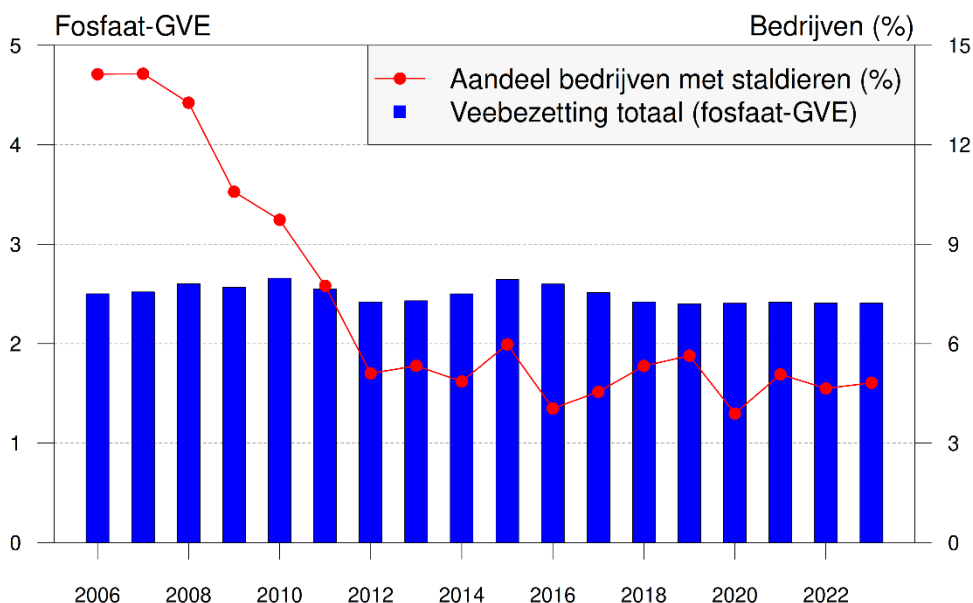
De fosfaat-GVE is de fosfaatproductie per Groot Vee Eenheid. Dit is een vergelijkingsstandaard voor dieraantallen. Deze is gebaseerd op de forfaitaire fosfaatproductie volgens LVVN (2000, forfaitaire fosfaatproductie van 1 melkkoe = 1 fosfaat-GVE). Bij fosfaat-GVE komen alle op het bedrijf aanwezige dieren (melkkoeien, jongvee en varkens, kippen, schapen, enzovoort) dus onder één noemer te staan. De veebezetting in fosfaat-GVE per hectare schommelt in de loop der jaren met pieken in 2010 en 2015 van bijna 2,7 fosfaat-GVE per hectare. Na 2015 daalde de veebezetting een aantal jaren en stabiliseerde vanaf 2018 op een niveau van ruim 2,4 fosfaat-GVE per hectare (zie Figuur 4.2).

De fosfaatproductie door staldieren verminderde in de periode t/m 2012 door de afname van het aandeel bedrijven met staldieren. Maar dat effect werd voor een groot deel gecompenseerd door de groei van het aantal melkkoeien per bedrijf in de melkveehouderij. Deze trend geeft aan dat er in de melkveehouderij sprake was van een gestaag doorgaande schaalvergroting, specialisatie en intensivering qua hoeveelheid geproduceerde melk per hectare voedergras (zie Bijlage 4, Tabel B4.1).

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



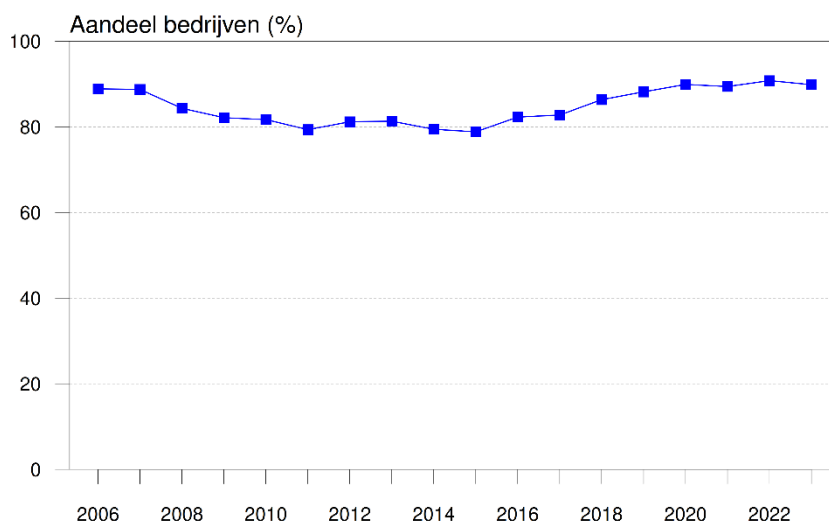
Figuur 4.1 Gemiddelde melkproductie per bedrijf (1.000 kg FPCM/bedrijf) (linker y-as) en per hectare voedergras (kg FPCM/ha) en per koe (kg FPCM/koe, beide rechter y-as) op bedrijven in het derogatiemetnet in de periode 2006-2023, uitgedrukt in FPCM (Fat and Protein Corrected Milk).



Figuur 4.2 Gemiddelde veebezetting uitgedrukt in fosfaat-GVE per hectare op bedrijven in het derogatiemetnet en het aandeel melkveebedrijven met stal dieren, zoals varkens en pluimvee (%) in de periode 2006-2023.

Het aandeel bedrijven in het derogatiemetnet met beweiding van melkkoeien bedroeg in 2023 90 procent (zie Figuur 4.3; Bijlage 4, Tabel B4.1). Over de periode 2006 t/m 2015 liep het aandeel

melkveebedrijven met beweiding terug van 89 procent tot 79 procent. Daarna steeg het aantal derogatiebedrijven met beweiding weer geleidelijk tot 91 procent in 2022 en 90 procent in 2023.

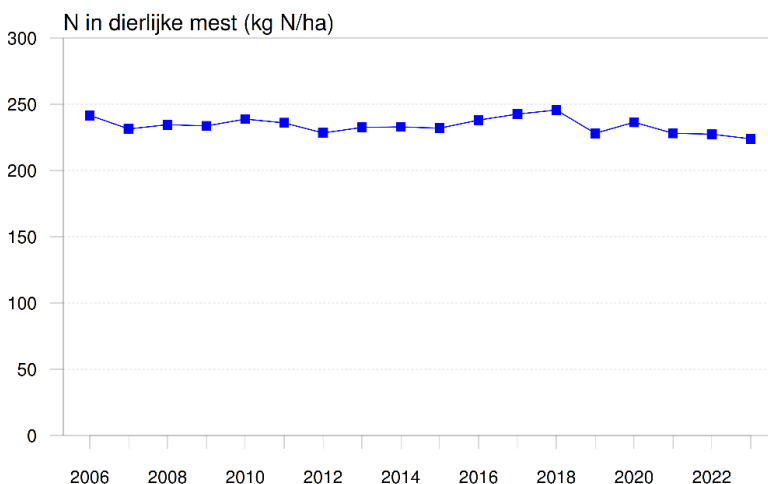


Figuur 4.3 Aandeel melkveebedrijven in het derogatiemeetnet (%), waar de koeien worden geweid in de periode 2006-2023.

4.1.2

Gebruik van dierlijke mest

Het gemiddelde gebruik van stikstof uit dierlijke mest toont over de periode 2006 t/m 2023 een licht dalende trend. In 2006 werd 242 kg stikstof uit dierlijke mest per hectare gebruikt. In 2023 was dit gedaald naar 224 kg per hectare (zie Figuur 4.4; Bijlage 4, Tabel B4.2). Het gebruik van fosfaat uit dierlijke mest kwam in 2023 gemiddeld uit op 73 kg per hectare. Dat wijkt nauwelijks af van het gebruik van fosfaat uit dierlijke mest in 2022 (72 kg per hectare). Over de gehele periode 2006 t/m 2023 toont het gebruik van fosfaat uit dierlijke mest een duidelijk dalende trend (zie Bijlage 4, Tabel B4.4).



Figuur 4.4 Het gebruik van stikstof via dierlijke mest (kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de periode 2006-2023.

4.1.3

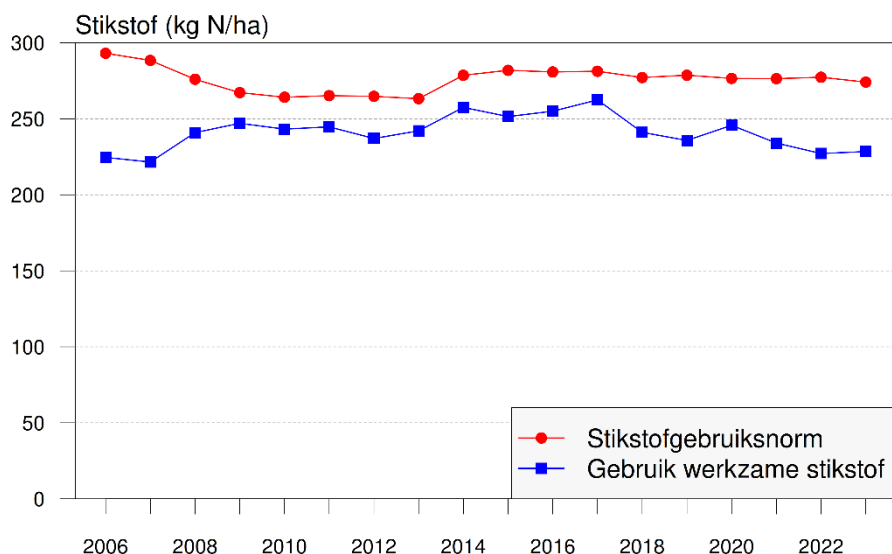
Gebruik van meststoffen ten opzichte van de gebruiksnormen

Het totale gebruik van werkzame stikstof per hectare week in 2023 met 228 kg per hectare niet veel af van het gebruik in 2022 (227 kg per hectare). Het totale gebruik van werkzame stikstof per hectare lag in 2022 en 2023 op het laagste niveau sinds 2008 (zie Bijlage 4, Tabel B4.3).

De stikstofgebruiksnorm per hectare kwam in 2023 uit op 274 kg per hectare. Het verschil (onderschrijding) tussen het stikstofgebruik en de stikstofgebruiksnorm nam vooral in de jaren 2006 tot 2009 sterk af (zie Figuur 4.5). In 2006 en 2007 was het verschil tussen het gebruik en de stikstofgebruiksnorm voor werkzame stikstof gemiddeld 68 kg N per hectare. In 2010 t/m 2017 varieerde dit nog van 19 tot 30 kg per hectare. Sinds 2018 is de hoeveelheid niet gebruikte werkzame stikstofruimte weer groter. Dit is een gevolg van een verminderde hoeveelheid toegediende dierlijke mest. In 2023 werd 46 kg per hectare minder werkzame stikstof gebruikt dan dat volgens de stikstofgebruiksnorm was toegestaan.

Vanaf 2014 valt op dat de gemiddelde stikstofgebruiksnorm op derogatiebedrijven iets hoger was dan in de daaraan voorafgaande vijf jaren. De belangrijkste reden daarvoor is het hogere aandeel grasland, waarvoor een hogere gebruiksnorm geldt dan voor snijmais. Het aandeel grasland lag tussen 2006 en 2013 rond 81 tot 83 procent. Dit aandeel steeg onder invloed van de aangescherpte derogatievoorwaarden gemiddeld naar 86 à 87 procent sinds 2015 (zie Bijlage 4, Tabel B4.1).

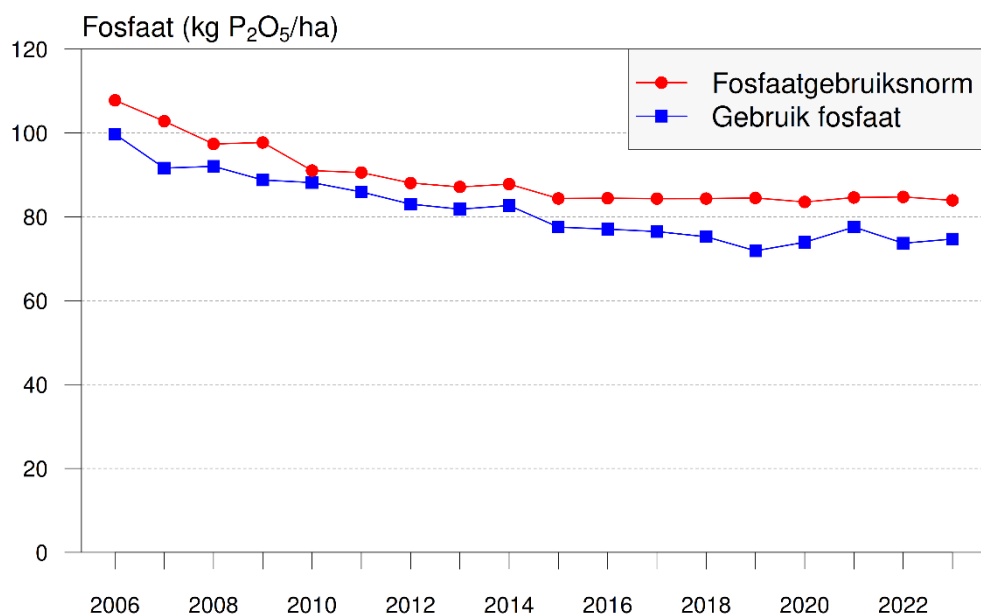
Het gebruik van stikstofkunstmest bedroeg in 2023 121 kg per hectare ten opzichte van 118 kg per hectare in 2022. Over de gehele periode 2006 t/m 2023 toont het gebruik van stikstofkunstmest een significant dalende trend (zie Bijlage 4, Tabel B4.3).



Figuur 4.5 Het gebruik van werkzame stikstof via dierlijke mest en kunstmest (kg N/ha) en de totale stikstofgebruiksnorm (kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de periode 2006-2023.

De gemiddelde fosfaatgebruiksnorm is sinds 2006 geleidelijk verlaagd, van gemiddeld 108 naar ongeveer 84 kg fosfaat per hectare sinds 2015. Het gebruik van fosfaatmeststoffen daalde van gemiddeld 100 kg in 2006 naar 72 kg per hectare in 2019 en varieerde daarna van 74 tot en met 78 kg per hectare. Over de gehele periode 2006 tot en met 2023 laat het gebruik van fosfaatmeststoffen een significant dalende trend zien (zie Figuur 4.6 en Bijlage 4, Tabel B4.4).

In de periode 2006 t/m 2009 komt de daling van het fosfaatgebruik vooral door minder gebruik van fosfaatkunstmest. In de periode 2009 t/m 2014 bleef het fosfaatgebruik uit kunstmest vrijwel constant rond de 3 kg per hectare. De daling van de fosfaatbemesting in die periode was het gevolg van minder fosfaatgebruik uit dierlijke mest (zie Bijlage 4, Tabel B4.4). Sinds 2014 is het gebruik van fosfaat uit kunstmest niet meer toegestaan op derogatiebedrijven. Daarnaast daalde het fosfaatgebruik uit dierlijke mest na 2014 ook nog verder naar 71 kg per hectare in 2019. In de jaren erna werd 72 à 73 kg fosfaat uit dierlijke mest gebruikt per hectare, met uitzondering van 2021 (76 kg per hectare).



Figuur 4.6 Het gebruik van fosfaat via dierlijke mest en kunstmest (kg P₂O₅/ha) en de totale fosfaatgebruiksnorm (kg P₂O₅/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de periode 2006-2023.

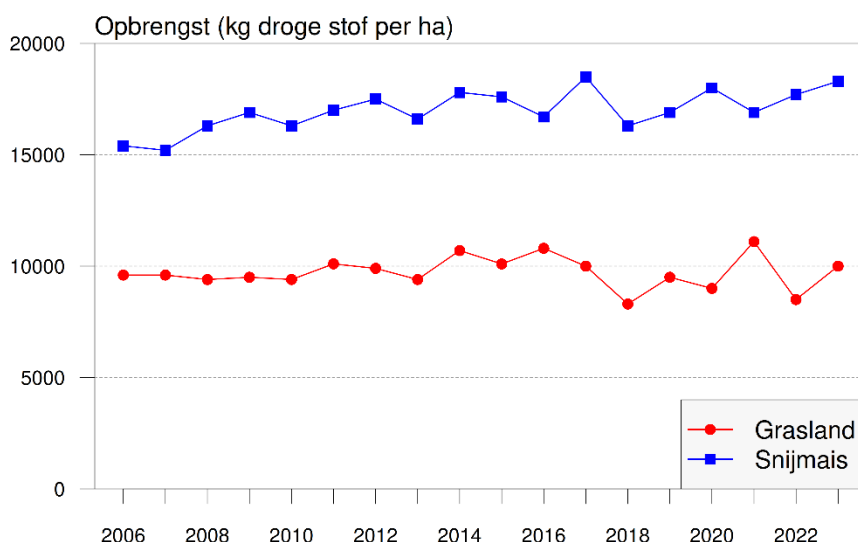
4.1.4

Gewasopbrengsten

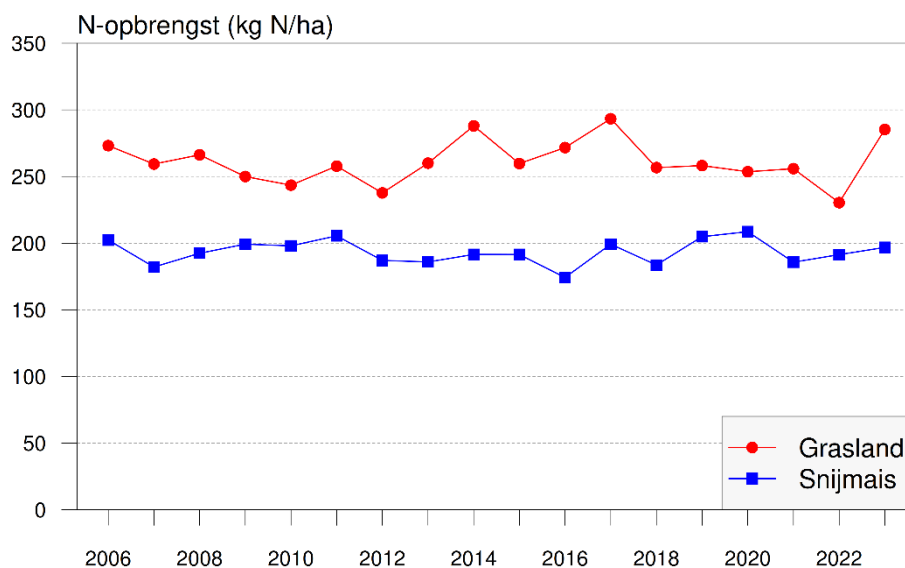
De berekende graslandopbrengst nam in 2023 toe naar gemiddeld 10.000 kg droge stof per hectare. Dat is 1.500 kg droge stof per hectare meer dan in 2022, toen de gemiddelde grasopbrengst met 8.500 kg droge stof per hectare laag was in vergelijking met andere jaren in de periode vanaf 2006. De berekende grasopbrengst lag in 2023 boven het langjarig gemiddelde (2006 t/m 2022) van 9.700 kg droge stof per hectare (zie Figuur 4.7; Bijlage 4, Tabel B4.5). De gemiddelde stikstofopbrengst van grasland steeg in 2023 naar 285 kg per hectare

en lag daarmee hoger dan in de vijf jaren ervoor. De gemiddelde fosforopbrengst van grasland bedroeg in 2023 38 kg per hectare en was daarmee significant hoger dan het gemiddelde van de periode 2006 tot en met 2022 (zie Figuur 4.8 en Figuur 4.9; Bijlage 4, Tabel B4.5). In recente jaren zijn de verschillen in gemiddelde fosforopbrengst tussen jaren groot. Over de gehele periode 2006 t/m 2023 laat de berekende grasopbrengst een dalende trend zien als het gaat om zowel de opbrengst in droge stof als in stikstof en fosfor.

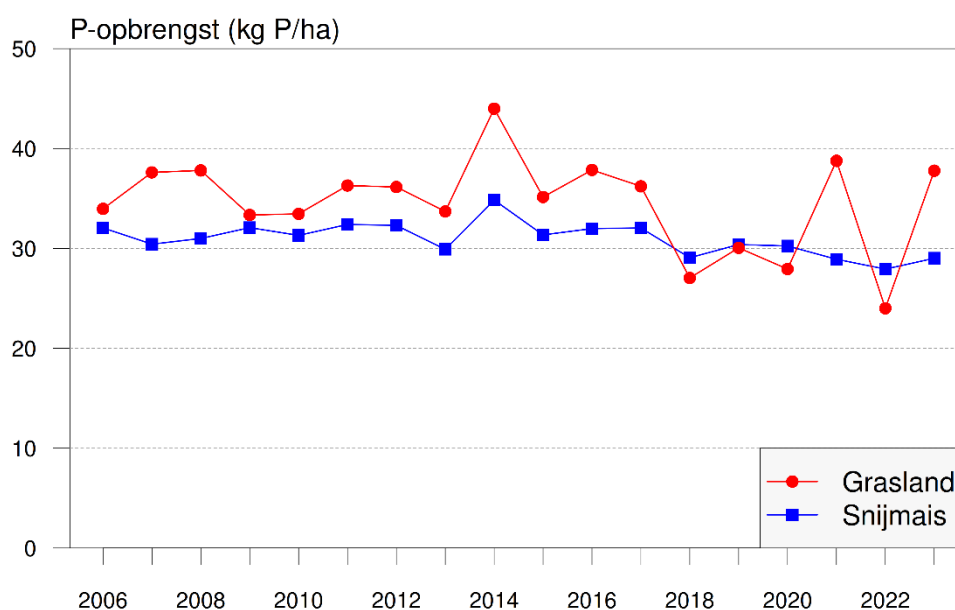
De gemiddelde droge stof opbrengst van snijmais steeg van 17.700 kg in 2022 naar 18.300 kg droge stof per hectare in 2023. Dat is 1.400 kg droge stof meer dan het langjarig gemiddelde (2006 t/m 2022). Ook de stikstofopbrengst per hectare van snijmais nam toe in 2023 naar 197 kg per hectare, terwijl de fosforopbrengst met 29 kg per hectare niet veel afweek van 2022. Over de periode 2006 t/m 2023 laat de berekende snijmaisopbrengst een dalende trend zien als het gaat om de opbrengst in fosfor, terwijl de droge stof opbrengst juist een stijgende trend vertoont (zie Figuur 4.8 en Figuur 4.9; Bijlage 4, Tabel B4.5).



Figuur 4.7 Gemiddelde droge stof opbrengst (kg ds/ha) op grasland en snijmais op bedrijven in het derogatiemetnet in de periode 2006-2023.



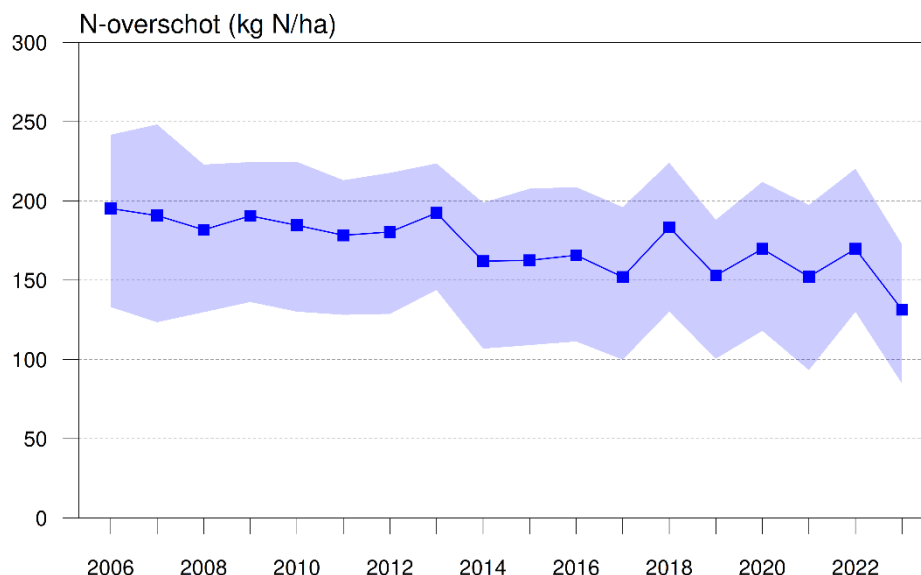
Figuur 4.8 Gemiddelde stikstofopbrengst (kg N/ha) op grasland en snijmais op bedrijven in het derogatiemeetnet in de periode 2006-2023.



Figuur 4.9 Gemiddelde fosforopbrengst (kg P/ha; 1 kg P = 2,29 kg P₂O₅) op grasland en snijmais op bedrijven in het derogatiemeetnet in de periode 2006-2023.

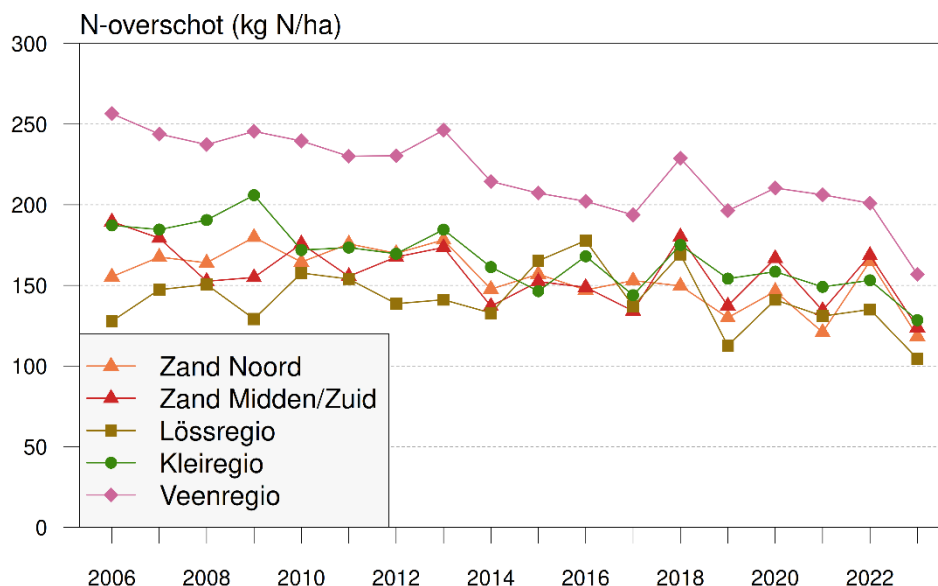
4.1.5 Nutriëntenoverschotten op de bodembalans

Het gemiddelde N-overschot op de bodembalans daalde in 2023, 38 kg per hectare ten opzichte van 2022 en kwam uit op 131 kg stikstof per hectare. Niet eerder in de periode vanaf 2006 was het N-overschot zo laag. Over de periode 2006 t/m 2023 laat het N-overschot een significant dalende trend zien (zie Figuur 4.10; Bijlage 4, Tabel B4.6).



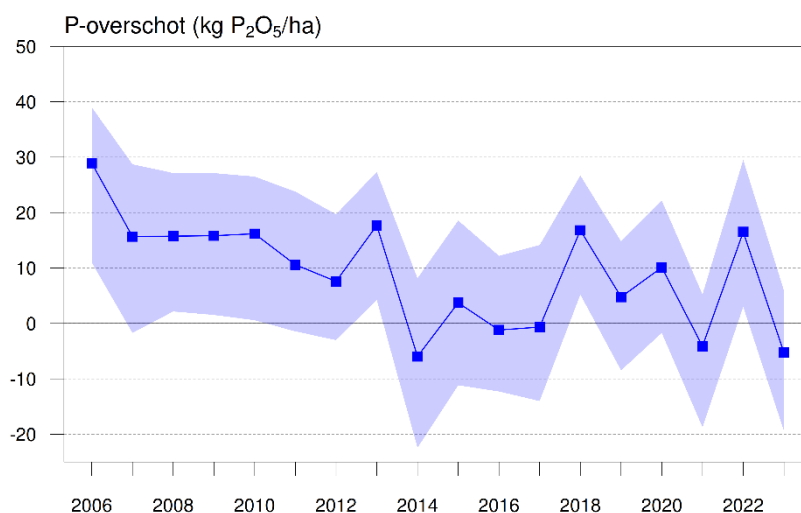
Figuur 4.10 Gemiddelde overschotten voor stikstof op de bodembalans (kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet en de overschotten voor stikstof op de 25% bedrijven met het laagste overschot (25% kwartiel) en de 25% bedrijven met het hoogste overschot (75% kwartiel) in de periode 2006-2023.

Net als het gemiddelde stikstofbodemoverschot van de bedrijven in alle grondsoortregio's van het derogatiemeetnet, daalde in 2023 ook in alle afzonderlijke grondsoortregio's het gemiddelde overschot voor stikstof op de bodembalans naar het laagste niveau in de periode vanaf 2006. In de Veenregio is het N-overschot naar de bodem in alle jaren hoger dan in de andere regio's (zie Figuur 4.11). Dat houdt vooral verband met de ingeschatte extra mineralisatie van veengrond die aan de aanvoerzijde van de balans is meegenomen (zie Bijlage 2, Tabel B2.3). Over de lange termijn gezien laten vier van de vijf onderscheiden grondsoortregio's een dalende trend in het stikstofbodemoverschot zien. Alleen voor de Lössregio geldt dat niet (zie Figuur 4.11; zie Bijlage 4, Tabel B4.7).



Figuur 4.11 Gemiddelde overschotten per regio voor stikstof (kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemetnet in de periode 2006-2023.

Het fosfaatoverschot naar de bodem daalde in 2023 naar gemiddeld - 5 kg fosfaat per hectare ten opzichte van 16 kg per hectare in 2022, door een combinatie van lagere aanvoer en hogere afvoer. Het fosfaatbodemoverschot is in 2023 significant lager dan het langjarig gemiddelde fosfaatoverschot over de jaren 2006 t/m 2022 van 10 kg per hectare. Over de gehele periode 2006 t/m 2023 laat het fosfaatbodemoverschot een significant dalende trend zien (zie Figuur 4.12; Bijlage 4, Tabel B4.8). Deze daling is zowel het gevolg van een dalende trend in de fosfaataanvoer als een stijgende trend in de fosfaatafvoer per hectare (zie Bijlage 4, Tabel B4.4 en B4.8). In recente jaren zijn de verschillen tussen het gemiddelde fosfaatbodemoverschot in opeenvolgende jaren groot.



Figuur 4.12 Gemiddelde overschotten voor fosfaat (kg P₂O₅/ha) op bedrijven in het derogatiemetnet en de overschotten voor fosfaat op de 25% bedrijven met het laagste overschot (25% kwartiel) en de 25% bedrijven met het hoogste overschot (75% kwartiel) in de periode 2006--2023.

4.2 Ontwikkelingen in de waterkwaliteit

4.2.1 Ontwikkeling gemiddelde concentraties 2007-2023

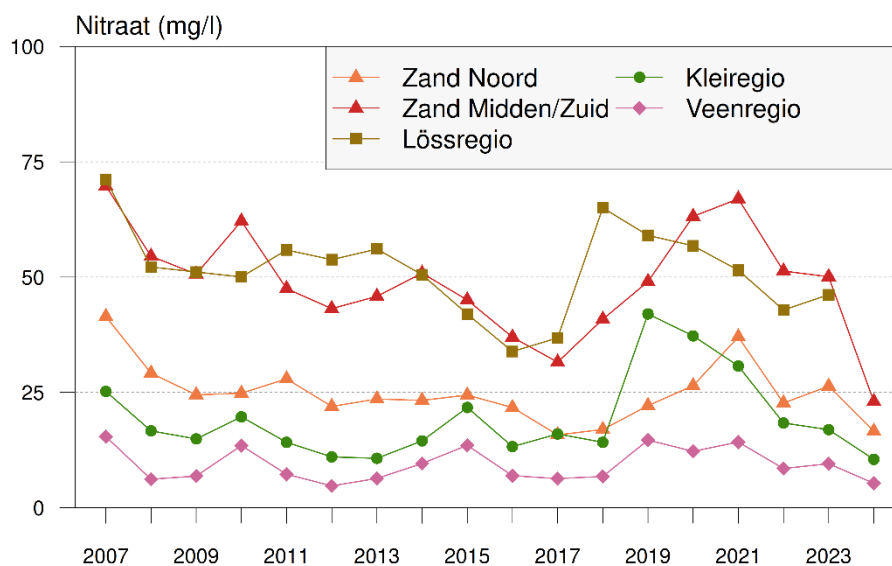
Tot en met 2017 was er in alle regio's een duidelijk dalende trend te zien in de gemiddelde nitraatconcentraties in het uitspoelingswater, met uitzondering van de Veenregio waar de concentraties al laag waren.

Vanaf 2018 zijn de nitraatconcentraties in Zand Midden/Zuid en Zand Noord echter gestegen (zie Figuur 4.13). Deze stijging wordt gedeeltelijk veroorzaakt door de droogte in de jaren 2018, 2019 en 2020 (zie paragraaf 4.2.2). Vanaf 2020 daalden de nitraatconcentraties weer tot deze in 2024 het laagste niveau in de meetreeks bereiken.

In de Lössregio steeg de nitraatconcentratie in 2018, maar daalde in de jaren erna. De concentratie bleef echter hoog in vergelijking met de jaren 2014-2017. Ook in de Lössregio heeft de droogte een rol gespeeld bij de gestegen nitraatconcentratie.

De nitraatconcentratie in de Kleiregio steeg in 2019, maar nam vervolgens af in de jaren 2020-2024. Alhoewel in de Kleiregio nog sprake is van een statistisch significant stijgende trend over de hele meetperiode, is de nitraatconcentratie van 2024 significant lager dan het gemiddelde van de gehele meetreeks (zie Bijlage 4, tabel B4.9). In de Veenregio kwam de concentratie gemiddeld niet boven de 15 mg/l uit. De concentratie daalde van 14 mg/l in 2021 naar 5,3 mg/l in 2024 (zie Bijlage 4, tabel B4.9).

In 2024 was de gemiddelde concentratie van alle regio's, waarvan gegevens bekend zijn, lager dan de norm. In alle regio's waren de nitraatconcentraties in 2024 significant lager dan het gemiddelde van 2007-2023 (zie Bijlage 4, tabel B4.9). Voor de Lössregio zijn de resultaten voor landbouwpraktijkjaar 2023 nog niet beschikbaar.



Figuur 4.13 Gemiddelde nitraatconcentratie (mg/l) in water uitspoelend uit de wortelzone op bedrijven in het derogatiemeetnet in de vier regio's in de periode 2007-2024.

Tekstkader 4.1 Weersinvloeden

Weersomstandigheden zoals periodes van veel of juist weinig neerslag beïnvloeden de kwaliteit van het uitspoelingswater. Ten eerste is er het directe effect van weersomstandigheden op de landbouwpraktijk. Zo heeft de droogte gezorgd voor een grote afname van de gewasopbrengst in 2018 (van der Veer et al., 2024). Doordat de gewasopbrengst lager is stijgt het stikstofbodemoverschot.

Daarnaast hebben weersomstandigheden zoals periodes van veel of juist weinig neerslag ook direct invloed op de nitraatconcentraties in het uitspoelingswater. Zo beïnvloedt het de omzetting (denitrificatie) en het transport van nitraat in de bodem.

De weersinvloed op de nitraatconcentratie in het uitspoelingswater wordt gedreven door de grondwateraanvulling en de daarmee samenhangende grondwaterstanden. De omzetting (denitrificatie) van nitraat in de bodem/bodemvocht vindt plaats onder zuurstofarme omstandigheden. Tijdens droogte daalt de grondwaterstand door minder aanvulling, terwijl perioden met veel neerslag de grondwaterstand doet stijgen. Bij lage grondwaterstanden is er meer zuurstof in de bodem, wat denitrificatie beperkt. Bij hoge grondwaterstanden is er minder zuurstof, wat denitrificatie bevordert.

Ook is het volume van het bodemvocht bij een diepe onverzadigde zone kleiner dan bij een ondiepe onverzadigde zone. Uitspoelend nitraat is hierdoor opgelost in een kleiner of groter volume bodemvocht/grondwater met indikking of verdunning van de concentratie tot gevolg.

Duur en intensiteit van zowel droogte als neerslag hebben invloed op de mate waarin het effect van boven beschreven processen is terug te zien in de nitraatconcentraties in het uitspoelingswater.

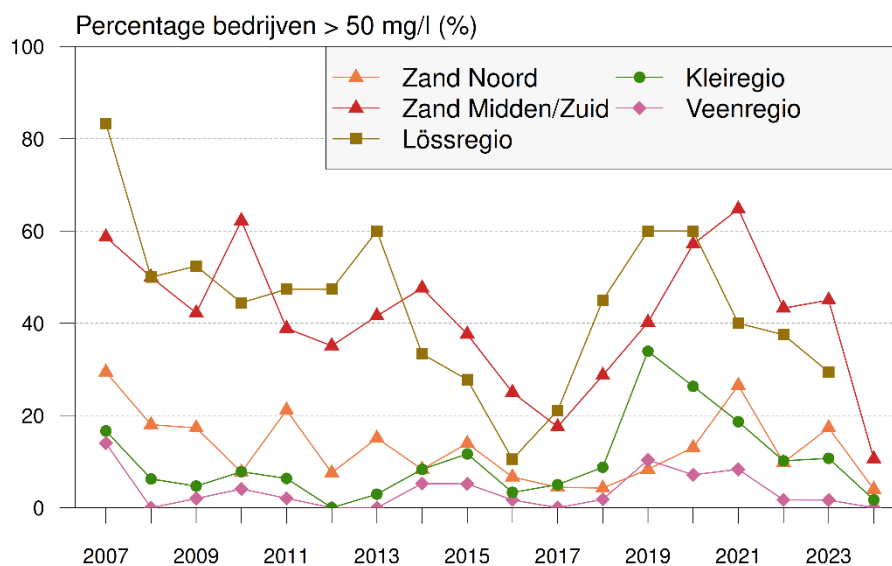
Behalve de duur en intensiteit hebben ook de grondsoort en waterhuishouding (zoals aanwezigheid van drainage) invloed op de mate van het effect van weersinvloeden op de nitraatconcentratie en de responstijd. In grondsoorten met van nature een hogere grondwaterstand of een beter water vasthoudend vermogen reageert de nitraatconcentratie in het uitspoelingswater sneller op weersinvloeden als in grondsoorten met van nature lagere grondwaterstanden. Daarnaast vangt drainage overtollige neerslag en uitspoelingswater af waardoor nitraat in het uitspoelingswater snel wordt afgevoerd.

In 2018/2019 was er sprake van een perioden met veel neerslag. Dit had door boven beschreven processen tot gevolg dat de nitraatconcentraties in het uitspoelingswater sterk toenamen in de jaren daarna (zie Oosterwoud et al. 2025). In 2023/2024 was er sprake van een periode met veel neerslag. Dit vertaalt zich als gevolg van de boven beschreven processen in een sterke daling van de nitraatconcentraties in het uitspoelingswater.

De ontwikkeling van de trend van het percentage bedrijven met een nitraatconcentratie boven de norm van 50 mg/l vertoont een soortgelijk beeld als de gemiddelde nitraatconcentraties in het uitspoelingswater. Na een daling tot 2017 is het aantal vanaf 2018 gestegen, vooral in Zand Midden/Zuid en de Lössregio (zie Figuur 4.14). In 2022 daalde het aantal weer in de Lössregio en de Zandgebieden. De daling in de Kleiregio startte al eerder, in 2020. 2024 is het percentage bedrijven met concentraties boven de norm voor alle regio's het laagste van de gehele meetreeks.

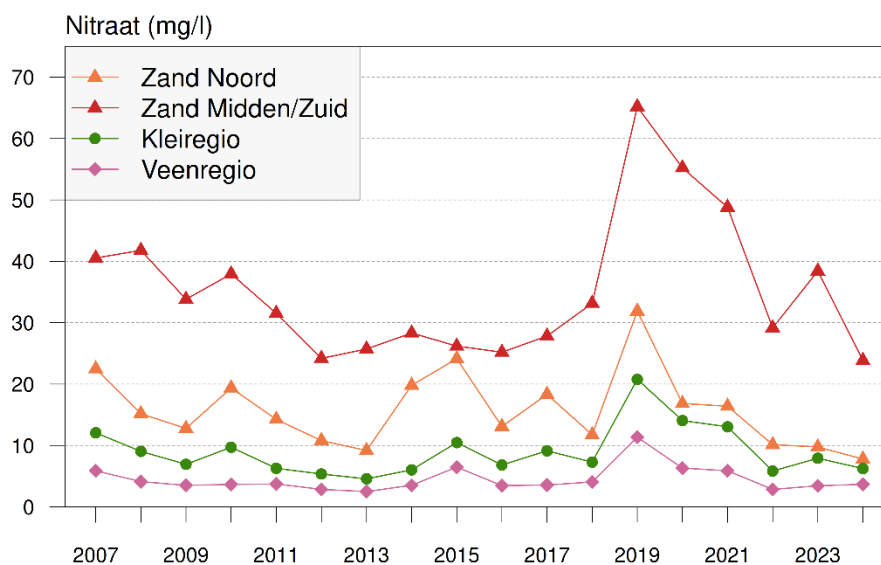
Het aantal bedrijven met een gemiddelde nitraatconcentratie boven de norm is in 2024 het laagst in de Veenregio (0%), gevolgd door de Kleiregio (1,7%), Zand Noord (3,9%) en Zand Midden/Zuid (10%).

In de Lössregio had 9,1 procent van de bedrijven in 2023 een gemiddelde nitraatconcentratie boven de norm. De trendresultaten van de Lössregio verschillen van de resultaten in H3.21. Dit verschil kan worden verklaard door het hoge aantal afvallers in deze regio, waarbij het aantal bedrijven daalde van 17 naar 11. Bij de trendberekeningen worden alle bedrijven die in het derogatiemetnet bemonsterd zijn meegenomen, ook als gedurende het jaar blijkt dat een bedrijf geen derogatie heeft gebruikt. Door het lage aantal bedrijven in deze regio kunnen de resultaten variëren.



Figuur 4.14 Percentage bedrijven in het derogatiemetnet met een gemiddelde nitraatconcentratie in de uitspoeling die hoger is dan 50 mg/l in de periode 2007-2024.

De nitraatconcentratie in het slootwater daalde in alle regio's in 2024 ten opzichte van 2023, behalve in de Veenregio (zie Figuur 4.15). In Zand Midden/Zuid was de daling het grootst. In alle regio's waren de nitraatconcentraties lager dan het gemiddelde van voorgaande jaren (zie Bijlage 4, Tabel B4.10). Over de gehele meetreeks zijn in alle regio's geen statistisch significante trend waar te nemen.



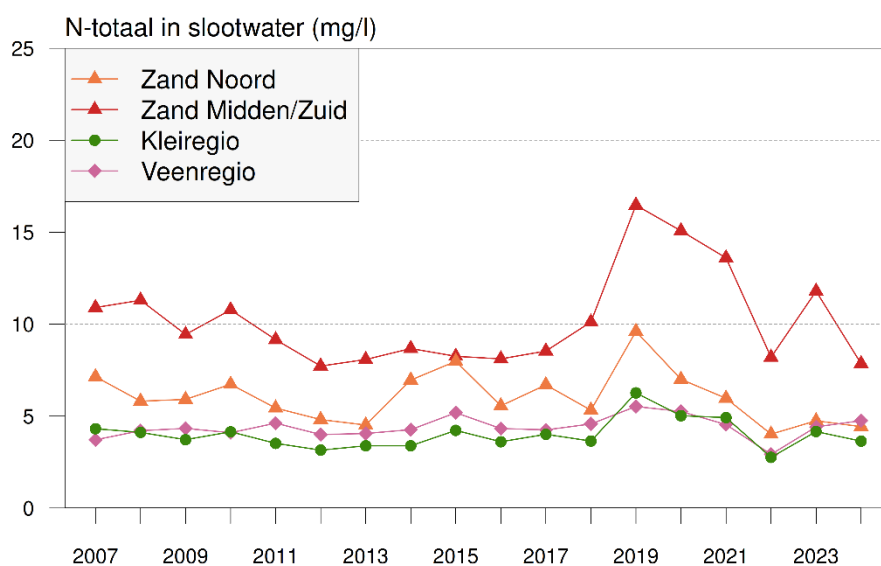
Figuur 4.15 Gemiddelde nitraatconcentratie (mg/l) in slootwater op bedrijven in het derogatiemetnet in de drie regio's in de periode 2007-2024.

De fosforconcentratie in het uitspoelingswater in de Klei- en Veenregio was in 2024 hoger dan de voorgaande jaren. In Zand Midden/Zuid was

deze gelijk aan voorgaande jaren. Over de gehele meetperiode was in de Veen-, Löss- en Kleiregio sprake van een dalende trend (zie Bijlage 4, Tabel B4.9). In de andere regio's was de fosforconcentratie stabiel. In het slootwater is in geen van de regio's een trend zichtbaar in de fosforconcentratie. De fosforconcentratie steeg in 2024 in alle regio's (zie Bijlage 4, B4.10).

De stikstofconcentratie in het uitspoelingswater daalde significant in alle regio's gedurende de meetperiode, behalve in de Kleiregio (zie Bijlage 4, Tabel B4.9).

In het slootwater was de stikstofconcentratie in 2024 in alle regio's niet significant verschillend dan het gemiddelde van de hele meetperiode, behalve in Zand Midden/Zuid. In Zand Midden/Zuid is de stikstofconcentratie in 2024 significant lager dan het langjarig gemiddelde. In geen van de regio's was een significante trend voor de stikstofconcentratie in het slootwater waar te nemen (zie Figuur 4.16 en Bijlage 4, Tabel B4.10).



Figuur 4.16 Gemiddelde stikstofconcentratie (mg/l) in slootwater op bedrijven in het derogatiemeetnet in de drie regio's in de periode 2007-2024.

4.2.2 Invloed omgevingsfactoren en steekproef op de ontwikkeling van de nitraatconcentraties

Voor de Zand- en de Kleiregio is een statistische methode ontwikkeld om de gemeten nitraatconcentratie te standaardiseren voor de invloed van het weer, grondwaterstanden en veranderingen in de steekproef (zie paragraaf 2.4, Boumans en Fraters, 2011 en Boumans en Fraters, 2017). Deze factoren kunnen ook invloed hebben op de afbraak van nitraat (denitrificatie).

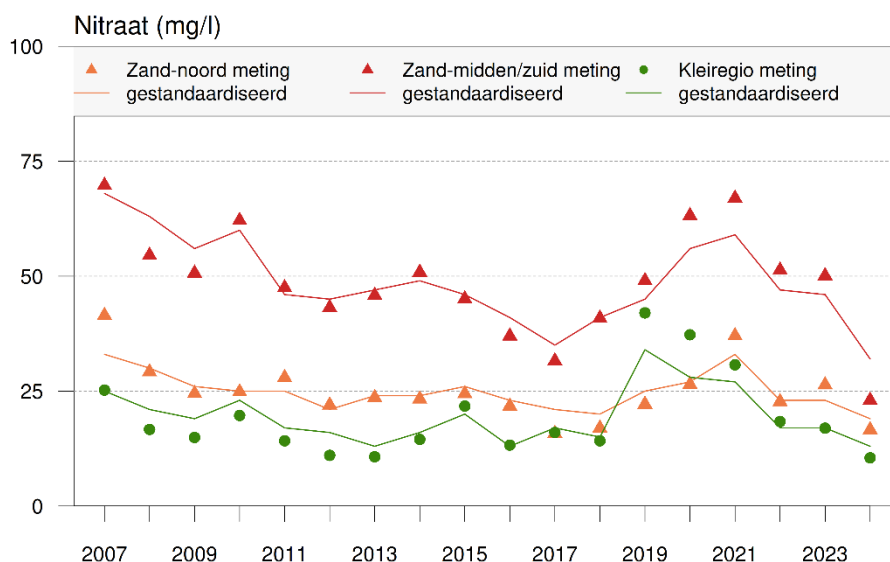
Hierbij is de verwachting dat de jaarlijkse gestandaardiseerde nitraatconcentraties beter relateren aan dalingen of stijgingen in stikstofbodemoverschotten dan de gemeten nitraatconcentraties. De

veranderingen in stikstofbodemoverschot, bijvoorbeeld gerelateerd aan de droogte in 2018, worden niet gestandaardiseerd.

Met deze methode zijn de nitraatconcentraties in de Zand- en de Kleiregio gestandaardiseerd (zie Figuur 4.17). De gestandaardiseerde concentraties zijn alleen in deze paragraaf opgenomen en in Tabel B4.11 - B4.13). Alle overige concentraties die in het rapport zijn beschreven zijn gemeten waarden.

In Zand Noord is de gestandaardiseerde nitraatconcentratie in 2024 lager dan in 2023. Deze nitraatconcentratie verschilt niet significant van andere meetjaren, behalve de jaren 2007, 2008 en 2021 (zie Tabel B4.11). In Zand Midden/Zuid is de nitraatconcentratie in 2024 ook lager dan in 2023 (zie Tabel B4.12). Deze concentratie is significant lager dan alle andere meetjaren, behalve 2017.

In de Kleiregio is de gestandaardiseerde concentratie van 2024 lager dan in 2023 (zie Tabel B4.13). Het verschil tussen de gestandaardiseerde nitraatconcentratie en gemeten nitraatconcentratie is minder groot dan in de jaren 2019-2021. Dit kleinere verschil is mogelijk veroorzaakt door relatief natte weersomstandigheden in 2023, ten opzichte van de droge jaren (2018-2020).



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

4.3 Effect landbouwpraktijk op waterkwaliteit

Stikstof

In de periode 2006-2023 was er gemiddeld over alle regio's een statistisch significant dalende trend in de stikstofbodemoverschotten, uitgezonderd de Lössregio (zie Figuur 4.11 en Bijlage 4, Tabel B4.6). De nitraatconcentratie in het uitspoelingswater daalde in de periode 2007-

2022 in de Zandregio, maar vertoonde geen trendmatige verandering in de Löss- en Veenregio. In de Kleiregio is sprake van een stijgende trend over de gehele meetperiode (zie Figuur 4.13 en Bijlage 4, Tabel B4.10).

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

In de periode 2014-2017 is vooral in Zand Midden/Zuid en de Lössregio een tweede daling zichtbaar in de nitraatconcentraties (zie Figuur 4.13). Deze is mogelijk het gevolg van het lage stikstofbodemoverschot in 2014 (zie Fig. 4.11). In Zand Noord is in 2016 en 2017 een lichte daling in nitraatconcentraties zichtbaar (zie Figuur 4.13).

De gestegen nitraatconcentratie in 2019 lijkt een logisch gevolg van de verhoogde stikstofbodemoverschotten die in 2018 zijn geconstateerd als gevolg van het slechte groeiseizoen in 2018. Ook is er een effect van indikking van nitraat door minder water. Daarnaast treedt er door de droogte minder denitrificatie op door lagere grondwaterstanden (zie ook Tekstkader 4.1). In 2020 en 2021 stegen de nitraatconcentraties in het uitspoelingswater van de Zandgebieden verder door. Dit komt doordat de gevolgen van de verhoogde stikstofbodemoverschotten in 2018, veroorzaakt door de droogte, langer dan één jaar doorwerken. Daarnaast waren ook 2019 en 2020 voor veel gebieden droge jaren.

Na 2020 daalde het gemiddelde stikstofbodemoverschot, met als laagste jaren 2021 en 2023. Waarschijnlijk leidde dit in combinatie met een relatief nat jaar tot de daling van nitraatconcentraties in het uitspoelingswater in alle regio's in 2022. Ook in 2024 daalden de nitraatconcentraties flink in alle regio's. Dit komt naast de laagste stikstofbodemoverschotten ook door de hoge neerslag in dat jaar.

Invloed van de graslandeis

De derogatiebedrijven hebben sinds 2014 een verplichting om minstens 80 procent grasland te hebben. In de periode daarvoor was dat nog 70 procent. Dit had in 2014 en 2015 een stijging van het areaal grasland tot gevolg. Denitrificatie in grasland is hoger dan in maisland door het hogere gehalte aan afbreekbare organische stof. De uitspoelfractie (het deel van het stikstofbodemoverschot dat uitspoelt) is veel hoger op mais- dan op grasland (Brussée et al., 2025). Ondanks dat mais een laag stikstofbodemoverschot heeft (Daatselaar et al., 2023) zou het groeiende aandeel grasland een daling van de nitraatconcentratie tot gevolg kunnen hebben. Dit effect op de waterkwaliteit is echter niet vast te stellen los van alle andere ontwikkelingen die plaatsvinden op de bedrijven en in de bodem.

Er zijn nog enkele andere aspecten in de bedrijfsvoering op de derogatiebedrijven die de nitraatconcentratie kunnen beïnvloeden, maar die het stikstofbodemoverschot nauwelijks veranderen. Deze zijn:

- Er wordt aangenomen dat een toename van beweiding op derogatiebedrijven leidt tot hogere nitraatuitspoeling. Hoewel er eerder sprake was van een dalende trend voor de periode juli t/m oktober, is er sinds monitoringsjaar 2020 een stijgende trend in de beweiding in de periode juli-augustus en geen trend in de periode september-oktober zichtbaar over de hele meetperiode (Bijlage 4, Tabel B 4.1). De nitraatuitspoeling tijdens beweiding in de tweede helft van het groeiseizoen is relatief hoog, omdat de stikstof in urineplekken niet volledig door het gras kan worden opgenomen (Corré et al., 2014). Een toename van beweiding in de periode mei tot en met juni en wellicht ook enigszins in juli en augustus hoeft daarom nog niet direct te leiden tot een hogere nitraatuitspoeling.
- Het scheuren van grasland is afgenomen (Van Bruggen et al., 2022), omdat onder andere het scheuren van grasland op zand- en lössgrond sinds de invoering van de gebruiksnormen in 2006 weliswaar met uitzonderingen, niet meer in het najaar is toegestaan. Daarnaast zet ook het EU-landbouwbeleid, zoals geïmplementeerd in Nederland, aan tot meer blijvend grasland. Dit zou kunnen leiden tot lagere nitraatconcentraties in het uitspoelingswater. Er zijn indicaties dat het verbod op het scheuren van grasland in het najaar heeft geleid tot een toename van tussenteelten, vaak snijmais, op melkveebedrijven. Daarom mag niet worden uitgesloten dat de beoogde reductie van nitraatuitspoeling door de beperkingen aan het tijdstip van scheuren van grasland geringer is dan werd beoogd, namelijk door de toename van tussenteelten met andere gewassen (Velthof et al., 2017). Ook speelt mee dat er in veel regio's sprake is van gezamenlijk grondgebruik van melkveehouders en akkerbouwers, waarbij een deel van het grasland wordt gescheurd ten behoeve van akkerbouwgewassen.

Fosfaat

Het fosfaatoverschot naar de bodem vertoont over de hele meetperiode een dalende trend (zie Figuur 4.12, Tabel B4.8). De fosforconcentratie in het uitspoelingswater in de Klei-, Veen- en Lössregio vertoont ook een dalende trend (zie Bijlage 4, Tabel B4.9). Dit sluit aan bij de verwachting dat bij dalende fosforbodemoverschotten de fosforconcentratie in het uitspoelingswater zal afnemen.

Literatuur

- Aarts, H.F.M., C.H.G. Daatselaar en Holshof, G. (2008). Bemesting, meststofbenutting en opbrengst van productiegrasland en snijmaïs op melkveebedrijven. Wageningen, Plant Research International, Rapport 208.
- Beek, C.L. van, G.A.P.H. van den Eertwegh, F.H. van Schaik, G.L. Velthof en Oenema, O. (2004). The contribution of agriculture to N and P loading of surface water in grassland on peat soil. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 70: 85-95.
- Biesheuvel, A. (2002). Over het voorkomen en de afbraak van pyriet in de Nederlandse ondergrond. Deventer, Witteveen en Bos, Rapport SECI/KRUB/rap.003.
- Boumans, L.J.M., B. Fraters en van Drecht, G. (2005). Nitrate leaching in agriculture to upper groundwater in the sandy regions of the Netherlands during the 1992-1995 period. *Environ. Monit. Assess.* 102, 225-241.
- Boumans, L.J.M., en Fraters, B. (2011). Nitraatconcentraties in het bovenste grondwater van de zandregio en de invloed van het mestbeleid. Visualisatie afname in de periode 1992 tot 2009. Bilthoven, RIVM Rapport 680717020.
- Boumans, L.J.M., en Fraters, B. (2017). Actualisering van de trendmodellering van gemeten nitraatconcentraties bij landbouwbedrijven. Bilthoven, RIVM Rapport 2016-0211.
- Boumans, L.J.M., C.M. Meinardi en Krajenbrink, G.J.W. (1989). Nitraatgehalten en kwaliteit van het grondwater onder grasland in de zandgebieden. Bilthoven, RIVM Rapport 728472013.
- Bruggen, C. van, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, M.B.H. Ros, M.W. van Schijndel, G.L. Velthof en van der Zee, T. (2022). Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2020. Berekeningen met het model NEMA. Wageningen, *WOt-technical report* 224.
- Brussée, T.J., Negash, A., Oosterwoud, M.R. (2025). De uitspoeling van het stikstofoverschot naar grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven. Actualisering van uitspoelfracties 1991-2020. Bilthoven, RIVM Rapport 2025-0108
- Buijs, S., Blokland, P.W., Vrijhoef, A., Brussée, T.J., van Duijnen, R., Doornewaard, G.J. en Daatselaar, C.H.G. (2023). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2022. Bilthoven, RIVM Rapport 2024-0064.
- Buis, E., A. van den Ham, L.J.M. Boumans, C.H.G. Daatselaar en Doornewaard, G.J. (2012). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2010 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 68071028.
- Butterbach-Bahl, K., Gundersen, P., Ambus, P., Augustin, J., Beier, C., Boeckx, P., en Zechmeister-Boltenstern, S. (2011). Nitrogen processes in terrestrial ecosystems. In *The European nitrogen assessment: sources, effects and policy perspectives* (pp. 99-125). Cambridge University Press.

- Claessens, J., van Gils, D., Brussée, T. J., van Duijnen, R., Oosterwoud, M., Vrijhoef, A., Plette, A. C. C., Kotte, M. C., Rozemeijer, J. C., Ouwerkerk, K., Gosseling, M., Roskam, J. L., & Taconis, F. (2024). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit in Nederland; toestand (2020-2023) en trend (1992-2023): De Nitraatrapportage 2024 met de resultaten van de monitoring van de effecten van de EU Nitraatrichtlijn actieprogramma's. (RIVM rapport; No. 2024-0113). RIVM. <https://doi.org/10.21945/RIVM-2024-0113>
- Corré, W.J., C.L. Van Beek en Van Groenigen, J.W. (2014). Nitrate leaching and apparent recovery of urine-N in grassland on sandy soils in the Netherlands. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences* 70–71, 25–32.
- Van Dam, J.C., Groenendijk, P., Hendriks, R.F.A. en Kroes, J.G. (2008). Advances of modeling water flow in variably saturated soils with SWAP. *Vadose Zone J.*, Vol.7, No.2, May 2008.
- CBS (2024), Landbouwtelling. Geraadpleegd op 1 januari 2024, van <http://statline.cbs.nl>
- Daatselaar, C., van der Veer, S., & van Leeuwen, P. (2023). Relaties landbouwpraktijk en waterkwaliteit met focus op mais (No. 2023-141). Wageningen Economic Research.
- van Duijnen, R., van Leeuwen, T.C., en Hoogeveen, M.W. (2021). Minerals Policy Monitoring Programme report 2015-2018: Methods and procedures. RIVM Rapport 2020-0163.
- Duijnen, R. van, Blokland, P.W., Vrijhoef, A., Fraters, B., Doornewaard, G.J., en Daatselaar, C.H.G. (2021b). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2019. Bilthoven, RIVM Rapport 2021-0057.
- Duijnen, R. van, Blokland, P. W, Fraters, B., Doornewaard, G. J. en Daatselaar, C. H. G. (2022). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2020. Bilthoven, RIVM Rapport 2023-0177.
- Duijnen, R. van, Blokland, P.W., Vrijhoef, A., Doornewaard, G.J. en Daatselaar, C.H.G. (2023). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2021. Bilthoven, RIVM Rapport 2022-0034.
- EU (1991), Richtlijn 91/676/EEC van de Raad van 12 december 1991 inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, nr. L375:1-8.
- EU (2005), Beschikking van de Commissie van 8 december 2005 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen. Publicatieblad van de Europese Unie, L324: 89-93 (10.12.2005).
- EU (2010), Besluit van de Commissie van 5 februari 2010 tot wijziging van Beschikking 2005/880/EG tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (2010/65/EU), Publicatieblad van de Europese Unie, L 35/18 (6.2.2010).

- EU (2014), Uitvoeringsbesluit van de Commissie van 16 mei 2014 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (2014/291/EU), Publicatieblad van de Europese Unie, L148/88 (20.5.2014).
- EU (2016), Directive (EU) 2016/2284 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2016 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants, amending Directive 2003/35/EC and repealing Directive 2001/81/EC.
- EU (2018), Uitvoeringsbesluit van de Commissie van 31 mei 2018 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (EU/2018/820), Publicatieblad van de Europese Unie, L137/27 (4.6.2018).
- EU (2020), Uitvoeringsbesluit van de Commissie van 17 juli 2020 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (EU/2020/1073) Publicatieblad van de Europese Unie, L234/20 (21.7.2020).
- EU (2022), Uitvoeringsbesluit van de Commissie tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (2022/2069/EU), Publicatieblad van de Europese Unie, L 277/195 (27.10.2022).
- Fraters, B., en Boumans, L.J.M. (2005). De opzet van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid voor 2004 en daarna. Uitbreiding van LMM voor onderbouwing van Nederlands beleid en door Europese monitorverplichtingen. Bilthoven, RIVM Rapport 680100001.
- Fraters B., Boumans, L.J.M., van Leeuwen, T.C. en de Hoop, W.D. (2005). Results of 10 years of monitoring nitrogen in the sandy region in The Netherlands. *Water Science & Technology*, 5(3-4), 239-247.
- Fraters, B., Hotsma, P.H., Langenberg, V.T., Van Leeuwen, T.C., Mol, A. P.A., Olsthoorn, C.S.M., en 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. RIVM Rapport 500003002.
- Fraters, B., Van Leeuwen, T.C., Reijs, J.W., Boumans, L.J.M., Aarts, H.F.M., Daatselaar, C.H.G., en Zwart, M.H. (2007b). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Bilthoven, RIVM Rapport 680717001.
- Fraters, B., Reijs, J.W., van Leeuwen, J.W. en Boumans, L.J.M. (2008). Landelijk Meetnet Effecten Mestbeleid. Resultaten van de monitoring van waterkwaliteit en bemesting in meetjaar 2006 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 680717004.
- De Goffau, A., van Leeuwen, T.C., van den Ham, A., Doornewaard, G.J. en Fraters, B. (2012). Minerals Policy Monitoring Programme Report 2007-2010, Methods and Procedures. Bilthoven, RIVM Rapport 680717018

- Hooijboer, A.E.J., van den Ham, A., Boumans, L.J.M., Daatselaar, C.H.G., Doornewaard, G.J., en Buis, E. (2013). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2011 in het derogatiemetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 680717034.
- Hooijboer, A.E.J., de Koeijer, T.J., van den Ham, A., Boumans, L.J.M., Prins, H., Daatselaar, C.H.G., en Buis, E. (2014). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2012. Bilthoven, RIVM Rapport 680717037.
- Hooijboer, A.E.J., de Koeijer, T., Prins, H., Vrijhoef, A., Boumans, L.J.M., en Daatselaar, C.H.G. (2017). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2015. Bilthoven, RIVM Rapport 2017-38.
- van 't Hull, J., van Middelkoop, J., van Schooten, H., Ros, M., van Groenigen, J. W., & Velthof, G. (2025). Potential measures to reduce nitrate and nitrous oxide losses from renovated grasslands. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 384, Article 109549. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2025.109549>
- KNMI (2024). Archief doorlopend potentieel neerslagoverschot (gevalideerde data). Geraadpleegd op 1 maart 2024, van <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/geografische-overzichten/archief-neerslagoverschot>.
- LNV (2000). 15505 Tabellenbrochure MINAS.
- LVVN (2023). Aanwijzing nutriënten verontreinigde gebieden: samen werken aan schoner water. Geraadpleegd op 8 mei 2025, van <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2023/12/05/aanwijzing-nutriënten-verontreinigde-gebieden-samen-werken-aan-schoner-water>
- Lukács, S., de Koeijer, T.J., Prins, H., Vrijhoef, A., Boumans, L.J.M., Daatselaar, C.H.G., en Hooijboer, A.E.J. (2015). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2013. Bilthoven, RIVM Rapport 2015-0071.
- Lukács, S., de Koeijer, T.J., Prins, H., Vrijhoef, A., Boumans, L.J.M. en Daatselaar, C.H.G. (2016). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2014. Bilthoven, RIVM Rapport 2016-0052.
- Lukács, S., Blokland, P.W., Prins, H., Fraters, B. en Daatselaar, C.H.G. (2018). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2014. Bilthoven, RIVM Rapport 2018-0041.
- Lukács, S., Blokland, P.W., van Duijnen, R., Fraters, B., Doornewaard, G.J. en Daatselaar, C.H.G. (2020). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2018. Bilthoven, RIVM Rapport 2020-0096.
- Negash, A., van Leeuwen, T. C., Hoogeveen, M. W., & Oltmer, K. (2024). Minerals Policy Monitoring Programme report 2019–2022: Methods and procedures.
- Oosterwoud, M.R., Wismans, H.G.M., van Duijnen, R., Vrijhoef, A., Wuijts, S. (2025). Impact van droogte op de waterkwaliteit in Landbouwgebieden: Effect van droge perioden op de waterkwaliteit van het uitspoelingswater in landbouwgebieden nader onderzocht. Bilthoven, RIVM Rapport 2023-0462
- Poppe, K.J. (2004). Het Bedrijven-Informatienet van A tot Z. Den Haag, LEI, Rapport 1.03.06.

- RVO (2022). Rapportage Nederlands mestbeleid 2021.
- R Core Team (2024). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>.
- Staatscourant 2023, 6072. Regeling van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van 27 februari 2023, nr. WJZ/26312424, tot wijziging van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet in verband met de uitvoering voor het jaar 2023 van de derogatiebeschikking 2022–2025
- van der Veer, S., Hamed, R., Karabiyik, H., & Roskam, J. L. (2024). Mitigating the effects of extreme weather on crop yields: insights from farm management strategies in the Netherlands. *Environmental Research Letters*, 19(10), 104042.
- Velthof, G.L., Koeijer, T., Schröder, J.J., Timmerman, M., Hooijboer, A., Rozemeijer, J., van Bruggen, C. en Groenendijk, P., 2017. Effecten van het mestbeleid op landbouw en milieu; Beantwoording van de ex-post vragen in het kader van de evaluatie van de Meststoffenwet. Wageningen, WEnR, Rapport 2782.
- Verloop, K. (2013). Limits of effective nutrient management in dairy farming: analyses of experimental farm De Marke, PhD thesis, Wageningen University, Wageningen.
- Wever, D., Coenen, P.W.H.G., Dröge, R., Geilenkirchen, G.P., t Hoen, M., Honig, E. en van der Zee, T. (2022). Informative Inventory Report 2022 Emissions of transboundary air pollutants in the Netherlands 1990–2020. Bilthoven, RIVM report 2021-0004.
- Vliet, M.E. van, van Leeuwen, T.C., van Beelen, P. en Buis, E. (2017). Minerals Policy Monitoring Programme report 2011-2014: Methods and procedures. Bilthoven, RIVM Rapport 2016-0051
- Zwart, M.H., Doornewaard, G.J., Boumans, L.J.M., van Leeuwen, T.C., Fraters, B. en Reijs, J.W. (2009). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2007 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 680717008.
- Zwart, M.H., Daatselaar, C.H.G., Boumans, L.J.M. en Doornewaard, L.J.M. (2010). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2008 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 680717014.
- Zwart, M.H., Daatselaar, C.H.G., Boumans, L.J.M. en Doornewaard, G.J. (2011). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2009 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 680717022.

Bijlage 1 Selectie en werving van deelnemers aan het derogatiemetnet

B1.1 Inleiding

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

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

De werving van bedrijven voor het derogatiemetnet richtte zich bij de start van het meetnet in eerste instantie op bedrijven in het FADN (BIN; verslagjaar 2006). Daarbij zijn alle geschikte bedrijven uit het FADN benaderd die zich voor derogatie in 2006 hadden aangemeld. Na afloop van de werving onder FADN-bedrijven is nagegaan in welke strata aanvulling nodig was. Aanvullende bedrijven zijn geselecteerd uit een bestand van Dienst Regelingen (DR) van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit waarin alle bedrijven waren opgenomen die zich in 2006 voor derogatie hadden aangemeld. Van de aanvullend gekozen deelnemers namen er zestien ook deel aan het onderzoeksproject Koeien & Kansen (www.koeienenkansen.nl). Vanaf 2020 worden de Koeien & Kansen bedrijven niet meer meegenomen in het derogatiemetnet. Deze bedrijven zijn vervangen door nieuwe deelnemers.

Ook voor de vervanging van afvallers tussen 2006 en 2023 geldt dat nieuwe deelnemers bij voorkeur zijn geselecteerd uit bedrijven die al deelnemen aan het LMM en het BIN. Het voordeel van deze werkwijze is dat van nieuw opgenomen bedrijven in het derogatiemetnet ook van eerdere jaren waterkwaliteitsbemonsteringen en/of bedrijfsvoeringsdata beschikbaar zijn.

B1.2 Afbakening van de steekproefpopulaties

Vergelijkbaar met LMM is een beperkt aantal bedrijven uit het Landbouwtellingsbestand dat zich wel had aangemeld voor derogatie buiten de steekproef gehouden. Allereerst worden zeer kleine bedrijven (met een bedrijfseconomische omvang kleiner dan 25.000 SO (Standaard Output) uitgesloten van deelname aan het derogatiemeetnet. Hetzelfde geldt voor bedrijven met een biologische productiewijze. Biologische bedrijven mogen onder de Europese biologische verordening (ongeacht het percentage grasland of mestsoort) niet meer dan 170 kg stikstof per hectare uit dierlijke mest gebruiken. Om een zekere mate van oppervlakterepresentativiteit te waarborgen, wordt verder een minimum bedrijfsgrootte van tien hectare cultuurgrond aangehouden. Ten slotte wordt bij de selectie voor de derogatiemonitoring een minimum percentage grasland van 60 procent gehanteerd. De redenen voor het stellen van deze selectie-eis, die lager is dan het wettelijk vereiste minimum van 70 procent (vanaf 2014 80 procent), liggen in de praktische en definitieverschillen tussen de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en Wageningen Social & Economic Research bij de registratie van bedrijfsgegevens. Door deze verschillen kunnen de percentages grasland op basis van het BIN afwijken van die uit de RVO-registratie. Een aanvullende reden is dat ondernemers het percentage grasland per jaar kunnen aanpassen, zodat dat percentage een volgend jaar weer hoger kan zijn dan 70 of 80 procent.

Ter illustratie van de gevolgen van de hiervoor genoemde selectiecriteria wordt verwezen naar de Tabellen B1.1 en B1.2. Daarin worden de bedrijven (zie Tabel B1.1) en de arealen (zie Tabel B1.2) in de steekproefpopulatie afgeleid van de Landbouwtelling 2023 en een bestand van RVO met ruim 15.041 BRS-nummers (het bedrijfsrelatienummer waaronder bedrijven staan geregistreerd bij RVO) van bedrijven die zich voor het jaar 2023 voor derogatie hebben aangemeld. Omdat 359 BRS-nummers niet in de Landbouwtelling 2023 bleken voor te komen, is ervoor gekozen om in de tabellen geen absolute aantallen bedrijven en hectares op te nemen. In plaats daarvan worden de aantallen uitgesloten bedrijven en hectares cultuurgrond uitgedrukt als percentage van de ongeveer 14.700 bedrijven waarvoor wel gegevens in de Landbouwtelling 2023 beschikbaar zijn.

Tabel B 1.1 Het aandeel melkvee- en overige graslandbedrijven (%) dat in de steekproefpopulatie van het derogatiemeetnet in 2023 is vertegenwoordigd.

	Verdeling aantal bedrijven		
	Melkvee-bedrijven	Overige graslandbedrijven	Totaal
Alle bedrijven aangemeld voor derogatie in 2023	74	26	100
Bedrijven <25.000 SO	0,0	6,8	6,8
Biologische bedrijven	0,2	0,2	0,5
Bedrijven <10 hectare	0,4	2,1	2,5
Bedrijven <60% grasland van cultuurgrond	0,2	0,2	0,4
Steekproefpopulatie	74	16	90

Bron: CBS-Landbouwtelling 2023, bewerking Wageningen Social & Economic Research.

Tabel B 1.2 Het aandeel cultuurgrond op melkvee- en overige graslandbedrijven (%) dat in de steekproefpopulatie van het derogatiemeetnet in 2023 is vertegenwoordigd.

	Verdeling areaal cultuurgrond		
	Melkvee-bedrijven	Overige graslandbedrijven	Totaal
Alle bedrijven aangemeld voor derogatie in 2023	89	11	100
Bedrijven <25.000 SO	0,0	1,0	1,0
Biologische bedrijven	0,3	0,1	0,4
Bedrijven <10 hectare	0,1	0,3	0,4
Bedrijven <60% grasland cultuurgrond	0,2	0,1	0,3
Steekproefpopulatie	88	9	98

Bron: CBS-Landbouwtelling 2023, bewerking Wageningen Social & Economic Research.

De Tabellen B1.1 en B1.2 laten zien dat 74 procent van de voor 2023 aangemelde derogatiebedrijven en 89 procent van het bijbehorende areaal cultuurgrond gaan over gespecialiseerde melkveebedrijven. Vrijwel alle melkveebedrijven vallen ook binnen de selectiecriteria waarop de steekproefpopulatie voor het derogatiemeetnet is afgebakend. Uitgesloten bedrijven zijn vooral overige graslandbedrijven met een geringe omvang aan Standaard Output (SO) en cultuurgrond. Door de selectiecriteria valt 10 procent van de voor derogatie aangemelde bedrijven buiten de steekproefopzet. Deze bedrijven hebben niet meer dan 2 procent van het areaal waarop derogatie is aangevraagd.

B1.3 Toelichting per stratificatievariabele

De derogatiebeschikking vereist een monitoringnetwerk dat behalve voor alle bodemtypen ook representatief is voor bemestingspraktijk en

bouwplan (artikel 10 van de derogatiebeschikking). Om die reden is bij de inrichting van het derogatiemeetnet ervoor gekozen om behalve naar regio verder te stratificeren naar bedrijfstype, -omvang (grootteklasse) en grondwaterlichaam. Vanaf 2012 is de stratificatie naar grondwaterlichaam vervangen door een stratificatie naar deelgebied. Hierna volgt een toelichting van de stratificatie-variabelen.

B1.4 Indeling naar bedrijfstype

Vanaf 2011 past LMM de Standaard Output (SO) toe als maat voor de economische omvang van een bedrijf als vervanger van de Nederlandse grootte-eenheid (NGE) (Van der Veen *et al.*, 2012). Standaard Output refereert aan de standaardwaarde van de productie van een bedrijf. De SO van een agrarisch product (gewas of dierlijk product) is de gemiddelde geldwaarde van de agrarische output tegen de prijzen die de agrariër ontvangt, uitgedrukt in euro per hectare of per dier. Er is een regionale SO-coëfficiënt voor elk product als een gemiddelde waarde over een referentieperiode (vijf jaar). Nederland bestaat hiervoor uit één regio. De som van alle SO per hectare gewas en per dier op een bedrijf is een maat voor de totale bedrijfsomvang, uitgedrukt in euro's. Een bedrijf wordt als 'gespecialiseerd' bedrijf getypeerd wanneer een aanzienlijk deel (vaak minimaal twee derde) van de totale bedrijfsomvang uit een bepaalde productierichting (bijvoorbeeld melkvee, akkerbouw of varkens) komt. In totaal onderscheidt de SO-typering acht hoofdbedrijfstypen, waarvan vijf zuivere en drie gecombineerde. De vijf zuivere hoofdbedrijfstypen zijn: akkerbouw, tuinbouw, blijvende teelten (fruitteelt en boomkwekerij), graasdieren en hokdieren (intensieve veehouderij). Gecombineerde bedrijven worden opgedeeld in gewassencombinaties, veeteeltcombinaties en de gewas- en veeteeltcombinaties. Elk hoofdbedrijfstype bestaat uit meerdere bedrijfstypen. Zo kunnen binnen de graasdierenbedrijven weer gespecialiseerde melkveebedrijven worden onderscheiden.

Binnen de groep bedrijven die zich voor derogatie heeft aangemeld, vormen melkveehouderijbedrijven een grote homogene groep die 89 procent van de oppervlakte cultuurgrond gebruikt (zie Tabel B1.2); 11 procent van het areaal ligt op bedrijven van een ander bedrijfstype. Om maximaal representatief te zijn voor bouwplannen en bemestingspraktijken, is ervoor gekozen ook deze bedrijven in het monitoringnetwerk op te nemen. De circa 26 procent niet-melkveebedrijven (zie Tabel B1.1) kunnen van diverse typen zijn. Deze publicatie omschrijft ze als 'overige graslandbedrijven', omdat het grootste deel van de cultuurgrond uit grasland bestaat.

B1.5 Indeling naar bedrijfseconomische omvang

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

B1.6 Indeling naar grondsoort deelgebied per regio

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



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

Literatuur

- van der Veen, H.B., Bezlepkina, I., de Hek, P., van der Meer, R. en Vrolijk, H.C.J. (2012). *Sample of Dutch FADN 2009-2010: design principles and quality of the sample of agricultural and horticultural holdings*. Den Haag, LEI-Wageningen-UR, Rapport 2012-061.
- Verhagen, F.Th., Krikken, A. en Broers, H.P. (2006). *Draaiboek monitoring grondwater voor de Kaderrichtlijn Water*. 's-Hertogenbosch, Royal Haskoning, Rapport 9S1139/R00001/900642/DenB.

Websites

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

Bijlage 2 Monitoring van landbouwkaracteristieken

In deze bijlage staat een toelichting op de monitoring van de gegevens over de landbouwpraktijk in het Bedrijveninformatienet (BIN) van Wageningen Social & Economic Research en de daaruit berekende bemesting (zie paragraaf B2.2), de berekening van de gras- en snijmaisopbrengsten (zie paragraaf B2.3) en de berekening van de nutriëntenoverschotten (zie paragraaf B2.4). Tot slot staat in de laatste paragraaf (B2.5) welke van belang zijnde wijzigingen zijn doorgevoerd in de rekenwijze en uitgangspunten ten opzichte van de rekenwijze en uitgangspunten van de derogatierapportage van 2022.

B2.1 Algemeen

Wageningen Social & Economic Research verzorgt in het BIN de monitoring van de landbouwpraktijkgegevens. Dit is een gestratificeerde steekproef van ongeveer 1.500 land- en tuinbouwbedrijven, waarvan een gedetailleerde set financieel-economische en milieutechnische gegevens wordt bijgehouden. Het BIN representeert bijna 95 procent van de totale agrarische productie in Nederland (Poppe, 2004; Binternet, 2013). Ongeveer 45 fulltime medewerkers van Wageningen Social & Economic Research zijn belast met het vergaren en vastleggen van bedrijfsgegevens in het BIN. Zij verwerken alle facturen van de deelnemende bedrijven. Ook inventariseren zij begin- en eindvoorraden en aanvullende gegevens, zoals het bouwplan, het beweidingssysteem en de samenstelling van de veestapel. Deelnemers ontvangen van Wageningen Social & Economic Research een deelnemersverslag waarin vooral jaartotalen staan opgenomen (zoals een verlies- en winstrekening en balans). Vanzelfsprekend worden gegevens bij het bewerken tot informatie voor deelnemers of onderzoekers op inconsistenties gecontroleerd, omdat naast financiële ook fysieke stromen zijn geregistreerd.

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

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

B2.2 Berekening van bemesting

Er dient volgens de derogatiebeschikking (EU, 2022) gerapporteerd te worden over de bemesting en het rendement (gewasopbrengst) (artikel 12, lid 1a). Dit artikel stelt (zie paragraaf 1.2):

'De bevoegde autoriteiten dienen bij de Commissie een verslag in met de volgende informatie: gegevens over de bemesting op alle graslandbedrijven waarvoor een vergunning is verleend overeenkomstig artikel 6, met inbegrip van informatie over het rendement en de bodemsoorten.'

Bij de presentatie over nutriëntengebruiken wordt onderscheid gemaakt naar vier regio's (de Kleiregio, de Veenregio, de Zandregio (Noord en Midden/Zuid) en de Lössregio). Er wordt verslag gedaan van bemesting op bedrijfsniveau, maar ook onderscheid gemaakt naar bemesting op bouwland en grasland.

B2.2.1 Berekening mestgebruik

Dierlijk mestgebruik op het bedrijf

Voor de berekening van het nutriëntengebruik via dierlijke mest wordt allereerst de productie van mest op het eigen bedrijf berekend. Voor stikstof betreft het de nettoproductie na aftrek van gasvormige verliezen uit stal en opslag. De mestproductie van graasdieren wordt berekend door het gemiddeld aantal aanwezige dieren te vermenigvuldigen met wettelijke excretieforfaits (RVO, 2023, tabellen 4 en 6). Uitzondering hierop vormen bedrijven die gebruikmaken van de zogenoemde Handreiking (zie kopje 'Bedrijfsspecifiek dierlijk mestgebruik' verderop in deze bijlage). De berekening van de mestproductie van staldieren gebeurt aan de hand van de wettelijk vastgestelde forfaiten voor stikstof en de WUM (Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers) voor fosfaat. Dit geldt alleen als er geen opstelling van stalbalans mogelijk is.

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

Van aan- en afgevoerde organische meststoffen worden in principe de hoeveelheden stikstof en fosfaat via bemonstering vastgelegd. Als er geen bemonstering heeft plaatsgevonden, worden voor aangevoerde meststoffen forfaitaire gehalten per mestsoort gebruikt (RVO, 2023, tabel 11). Zijn er geen bemonsteringsresultaten beschikbaar, dan wordt bij de afvoer van bedrijfseigen mest de bedrijfsspecifieke mineraleninhoud per m³ mest gebruikt. Voorwaarde hiervoor is dat het bedrijf gebruikmaakt van de BEX (Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee) of stalbalans. Voor de overige bedrijven worden de forfaitaire gehalten gebruikt.

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

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

Bedrijfsspecifiek dierlijk mestgebruik

Vanaf landbouwpraktijkjaar 2007 is de berekening van de mestproductie aangepast voor bedrijven die gebruikmaken van de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee (RVO, 2022). Op deze bedrijven wordt de mestproductie niet forfaitair, maar bedrijfsspecifiek berekend, als het bedrijf zelf aangeeft gebruik te maken van bedrijfsspecifieke excretie. In sommige gevallen wordt de bedrijfsspecifieke mestproductieberekening alsnog verworpen. Dit gebeurt als er niet aan de in paragraaf B2.3.2 genoemde criteria wordt voldaan. In die gevallen wordt de mestproductie op basis van forfaits bepaald.

Voor de berekening van de bedrijfsspecifieke excretie van de melkveestapel wordt de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee vanaf 1 april 2022 als uitgangspunt gebruikt (RVO, 2022). De gebruikte rekensystematiek wijkt op twee punten af van de Handreiking (RVO, 2022):

- de VEM-opname (Voeder Eenheid Melk) uit snijmais wordt (zoals ook in Aarts *et al.*, 2008 is toegepast) direct afgeleid uit de door de ondernemer opgegeven snijmaisopbrengsten, gecorrigeerd voor voorraden, terwijl deze in de Handreiking via een correctiemethodiek wordt berekend;
- de verdeling van VEM uit grasproducten over vers gras en geconserveerd gras wordt gebaseerd op het exacte aantal door de ondernemer opgegeven weide-uren, terwijl in de Handreiking (RVO, 2022) deze opname, inclusief snijmais, berekend op basis van het VEM-gat.

Bemesting op bouwland en grasland

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

- bemonsteringsresultaten (indien beschikbaar) of
- bedrijfsspecifieke mineraleninhoud, als de mestproductie bedrijfsspecifiek wordt berekend (zie hiervoor), anders;
- forfaits (RVO, 2023, tabel 11).

De bemesting op grasland wordt berekend als de sluitpost:

Verbruik op grasland =
Verbruik op bedrijfsniveau - Verbruik op bouwland

Voor bedrijven met minder dan 25 procent gras² wordt grasland op basis van de in BIN geregistreerde hoeveelheid meststoffen bemest en is bouwland de sluitpost. Dit gebruik op grasland bestaat uit mest die is

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

uitgereden en mest die bij beweiding direct door grazende dieren op het grasland wordt uitgescheiden (weidemest). De hoeveelheid nutriënten in weidemest wordt berekend door per diercategorie het percentage van de tijd op jaarbasis dat de dieren weiden te vermenigvuldigen met de berekende excretie.

Gebruik werkzame stikstof

Het totale stikstofgebruik wordt uitgedrukt in kilogram werkzame stikstof. De hoeveelheid werkzame stikstof wordt berekend door de totale hoeveelheid stikstof in organische meststoffen te vermenigvuldigen met de werkingscoëfficiënten, zoals weergegeven in Tabel 2 en 9 (RVO, 2023, tabel 2 en 9). Daar wordt de hoeveelheid stikstof uit kunstmeststoffen nog bijgeteld, met een werkingscoëfficiënt van 100 procent.

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

Gebruik fosfaat

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

Gebruiksnormen

De gemiddelde gebruiksnormen voor grasland en bouwland worden berekend door de oppervlakten van de in het BIN aanwezige gewassen te wegen met de gebruiksnormen, zoals weergegeven in Tabel 2 (RVO, 2023, Tabel 2). Voor fosfaat is vanaf 2010 sprake van differentiatie van de gebruiksnorm, afhankelijk van de fosfaattoestand van de bodem. Voor het bepalen van de fosfaattoestand van de bodem worden de resultaten van het bodemonderzoek in het BIN geregistreerd. Als de fosfaattoestand onbekend is, wordt uitgegaan van fosfaattoestand hoog. Vanaf 2021 wordt voor de berekening van de fosfaatgebruiksnorm de P-CaCl₂- en P-Al-getallen gebruikt.

B2.2.2

Onder- en bovengrenzen

Bij de LMM-bedrijven moeten de bemestingen met kunstmest, dierlijke mest en overige organische mest afzonderlijk, zowel voor stikstof als voor fosfaat, binnen de grenzen van waarschijnlijkheid vallen voor het LMM. Dit is nodig om eventuele fouten bij de vastlegging van data eruit te halen. Dat geldt ook voor de totale bemesting (kunstmest + dierlijke mest + overige organische mest). De ondergrenzen van de verschillende mestsoorten zijn statisch. De bovengrenzen zijn dynamisch afhankelijk van gebruiksnormen voor stikstof, dierlijke mest of fosfaat. De bedrijfsspecifieke gebruiksnorm wordt vermenigvuldigd met een factor 2,5. Tabel B2.1 geeft de grenzen weer die worden gebruikt voor niet-biologische melkveebedrijven.

Tabel B 2.1 Onder- en bovengrenzen voor gebruik van kunstmest, dierlijke mest, overige organische mest en totaal van kunstmest + dierlijke mest + overige organische mest op niet-biologische melkveebedrijven^{1, 2}.

Nutriënt + vorm	Onder-/bovengrens	Gebruiksruimte ³ of waarde (kg/ha)	Factor
Stikstof			
Kunstmest	Ondergrens	0	-
Kunstmest	Bovengrens	SGR	2,5
Dierlijke mest	Ondergrens	0	-
Dierlijke mest	Bovengrens	GDM	2,5
Overige organische mest	Ondergrens	0	-
Overige organische mest	Bovengrens	SGR	2,5
Totaal mest	Ondergrens	50	-
Totaal mest	Bovengrens	SGR	2,5
Fosfaat			
Kunstmest	Ondergrens	0	-
Kunstmest	Bovengrens	FGR	2,5
Dierlijke mest	Ondergrens	0	-
Dierlijke mest	Bovengrens	FGR	2,5
Overige organische mest	Ondergrens	0	-
Overige organische mest	Bovengrens	FGR	2,5
Totaal mest	Ondergrens	25	-
Totaal mest	Bovengrens	FGR	2,5

¹ Valt voor een bedrijf een waarde buiten de grenzen van Tabel B2.1, dan worden de nutriëntenstromen van dat bedrijf als onvolledig beschouwd en wordt zo'n bedrijf voor de berekening van de nutriëntenstromen niet meegenomen.

² Deze tabel beperkt zich tot de onder- en bovengrenzen die worden gehanteerd voor het mestgebruik op bedrijfsniveau op niet-biologische melkveebedrijven. Op andere typen bedrijven worden andere grenzen gehanteerd. Daarnaast worden ook op andere kengetallen en indicatoren onder- en bovengrenzen toegepast.

³ Stikstof gebruiksruimte (SGR), gebruiksruimte dierlijke mest (GDM), fosfaatgebruiksruimte (FGR), gemiddeld op bedrijfsniveau per hectare.

B2.3 Berekening gras- en snijmaisopbrengsten

B2.3.1 Opzet rekenmodule

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

Vervolgens wordt ervan uitgegaan dat in de overgebleven energiebehoefte is voorzien door zelfgeproduceerd gras. Via het in het BIN geregistreerde aantal beweidingdagen wordt een verdeling afgeleid tussen energieopname uit vers gras en uit geconserveerd gras. De voorgaande procedure brengt in beeld hoeveel VEM door de veestapel is opgenomen uit zelfgeproduceerd voer. De N- en P-opname worden vervolgens berekend door deze VEM-opname te vermenigvuldigen met de N:VEM- en P:VEM-verhoudingen. Ten slotte worden de N-, P-, kVEM- en kg ds-opbrengst van grasland berekend door de opname te vermeerderen met de hoeveelheid N, P, kVEM en kg ds, die gemiddeld bij het vervoederen en conserveren verloren gaan.

B2.3.2 *Selectiecriteria*

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

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

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

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

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

Verondersteld wordt dat opbrengsten die niet binnen dit bereik vallen, door registratiefouten komen. De betreffende bedrijven worden eveneens uitgesloten van rapportage, voor zover het om de opbrengsten van gras en snijmais gaat.

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

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

Het betreft de volgende zaken:

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

Ad 1

In Aarts *et al.* (2008) is de samenstelling van gras- en snijmaiskuilen gebaseerd op provinciale gemiddelden van het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek (BLGG). In het BIN is een iets andere werkwijze gebruikt. Vanaf 2006 wordt in het BIN ook de samenstelling van gras- en snijmaiskuilen per bedrijf vastgelegd (kuilmonsters). De BIN-rekenprocedure maakt gebruik van deze bedrijfsspecifieke samenstelling, als minimaal 80 procent van de gewonnen kuilen volledig is bemonsterd. Als dit niet het geval is (in een van de kuilen ontbreekt een van de parameters ds, VEM, N of P), wordt de gemiddelde samenstelling per grondsoort gebruikt. Deze gemiddelde gras- en snijmaiskuilsamenstelling wordt jaarlijks opgevraagd bij Eurofins Agro (voorheen BLGG).

Ad 2

Bij het berekenen van de energiebehoefte is een zogenoemde bewegingstoeslag ingerekend. Deze bewegingstoeslag is onder andere afhankelijk van de beweiding. Aarts *et al.* (2008) onderscheidt drie vormen van beweiding, namelijk 0 dagen, minder dan 138 dagen en meer dan 138 dagen. In het BIN is vanaf 2004 het exacte aantal weidedagen bekend en is ervoor gekozen om ook hiermee te rekenen.

Ad 3

Ook de verdeling van de energieopname uit vers gras en graskuil is, in tegenstelling tot Aarts *et al.* (2008), gebaseerd op het in het BIN geregistreerde aantal weidedagen en/of zomerstalvoeding. Bij zomerstalvoeding varieert het percentage vers gras tussen 0 en 35 procent, bij onbeperkte beweiding tussen 0 en 40 procent en bij beperkte beweiding tussen de 0 en 20 procent.

Ad 4

De informatiebijlage III van Aarts *et al.* (2008) is niet geheel volledig ten aanzien van de gebruikte percentages voor conserveringsverliezen. Om misverstanden te voorkomen, staan in Tabel B2.2 alle percentages die het BIN gebruikt voor de berekening van conserverings- en vervoederingsverliezen.

Tabel B 2.2 gehanteerde percentages voor conservering- en vervoederingsverliezen¹.

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

¹ % conserveringsverlies is van de op/in de voeropslag aangevoerde hoeveelheid.

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

B2.4 Berekening van nutriëntenoverschotten

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

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

Een samenvatting van de gebruikte berekeningsmethodiek voor het stikstofoverschot staat in Tabel B2.3. Eerst wordt het overschot op bedrijfsniveau berekend door de in de boekhouding geregistreerde aan- en afvoer van nutriënten te sommeren. Dit overschot wordt berekend, inclusief voorraadmutaties.

Voor stikstof wordt het berekende overschot op bedrijfsniveau vervolgens gecorrigeerd voor enkele aan- en afvoerposten naar de bodem en naar de lucht. Voor fosfaat is het overschot naar de bodem gelijk aan het overschot op bedrijfsniveau. Verdere toelichting op de berekeningsmethodiek staat in de tabel.

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

	Omschrijving posten	Berekeningsmethodiek	
		Hoeveelheid	gehalten
Aanvoer bedrijf	Kunstmest	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van kunstmeststoffen.	Via jaaroverzichten leverancier. Indien niet beschikbaar, worden normen voor stikstof- en fosfaatgehalten gebruikt (NMI, 2013).
	Dierlijke en overige organische mest	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van dierlijke meststoffen en overige organische meststoffen als er sprake is van een nettoverbruik (aanvoer).	Bemonsteringsresultaten of forfaits (RVO, 2023, Tabel 11). Als de bedrijfsspecifieke mestproductie bekend zijn, wordt afvoer bedrijfseigen mest hiervoor gecorrigeerd (zie B2.2).
	Voer	Saldo van alle aanvoer en voorraadafnames van alle voedermiddelen (krachtvoer, ruwvoer en andere).	Via jaaroverzichten leverancier. Als deze niet beschikbaar zijn, worden normen gebruikt (CVB, 2012). Normen voor mengvoer in 2006-2009 gebaseerd op CBS (2010, 2011). Vanaf 2010 alle mengvoer bedrijfsspecifiek. Normen voor graskuil en snijmais gebaseerd op kuilmonsters en als deze niet beschikbaar zijn jaar-specifieke gemiddelden per grondsoortregio die van Eurofins afkomen.
	Dieren	Enkel aanvoer van dieren.	Forfaits o.b.v. EZ, 2015 en RVO, 2023, Tabel 5.
	Plantaardige producten (zaai-, planten en pootgoed)	Enkel aanvoer van plantaardige producten.	Gegevens o.b.v. Van Dijk, 2003.
	Overig	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van alle overige producten als er sprake is van een netto verbruik (aanvoer).	
Afvoer bedrijf	Dierlijke producten (melk, wol, eieren)	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van alle dierlijke producten (melk en overige dierlijke producten).	RVO, 2023, Tabel 7. Melk o.b.v. eiwitgehalte.
	Dieren	Saldo van afvoer en voorraadmutatie van dieren en vlees.	RVO, 2023, Tabel 5
	Dierlijke en overige organische mest	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van dierlijke meststoffen en overige organische	Bemonsteringsresultaten of forfaits (RVO, 2023, Tabel 11). Als bedrijfsspecifieke mestproductie bekend is,

	Omschrijving posten	Berekeningsmethodiek	
		Hoeveelheid	gehalten
		meststoffen als er sprake is van een nettoproductie (afvoer).	wordt afvoer bedrijfseigen mest hiervoor gecorrigeerd (zie paragraaf B2.2).
	Gewassen en overige plantaardige producten	Saldo van afvoer en voorraadmutatie plantaardige producten (gewassen niet bestemd voor ruwvoer), voorraadtoenames en verkopen ruwvoer.	Gegevens o.b.v. CVB, 2012 en De Ruijter et al. (2020), en/of kuilmonsters.
	Overig	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van alle overige producten als er sprake is van een nettoproductie (afvoer).	
	N-overschot op bedrijfsniveau	Aanvoer bedrijf – Afvoer bedrijf.	
Aanvoer bodem	+ Mineralisatie	Voor gras op veen: 160 kg N/ha/jaar (gebaseerd op van Kekem, 2004); overige gewassen op veen en dalgrond (ongeacht gewas): 20 kg N /ha/jaar; alle overige gronden: 0 kg. Van BIN-bedrijven worden de oppervlaktes vastgelegd van de vier door RVO gebruikte grondsoorten (zand/klei/veen/löss). Voor inschatting van mineralisatie voor dalgrond zijn globale bodemtyperingen per bedrijf (op basis van postcode) volgens de bodemkaart, versie 2006 van Alterra (2006) gebruikt.	
	+ Atmosferische depositie	Basisinformatie wordt betrokken van RIVM (2024).	
	+ N-binding door vlinderbloemigen	Voor klaver in grasland (Kringloopwijzer, 2013): de hoeveelheid N-binding is afhankelijk gesteld van het klaveraandeel (relatie klaveraandeel/klaverbezetting van 0,82, correctie vindt plaats) en de graslandopbrengst waarbij wordt gewerkt met een N-binding per kg ds opbrengst in de vorm van klaver van (4,5/100). Voor overige gewassen (Schröder, 2006): voor luzerne: 160 kg N/ha; voor conservenerwten, tuinbonen, bruine en slabonen 40 kg /ha.	
Afvoer niet naar bodem	Vervluchtiging uit stal en opslag en beweiding	Uitgangspunt van de rekenwijze is Velthof <i>et al.</i> (2009). Er wordt gerekend op basis van TAN% (Totaal Ammoniakaal Stikstof). Voor bedrijven die gebruikmaken van een bedrijfsspecifieke berekeningswijze van de mestproductie wordt voor emissie bij beweiding en uit stal en opslag als volgt gerekend: Ammoniakemissie uit stal en opslag: de RAV-codes van de stallen worden gebruikt als uitgangspunt. De totale N-emissie wordt berekend als percentage van de uitgescheiden TAN (o.b.v. RAV-emissiefactor). Uitgescheiden TAN is bepaald op basis van de TAN-percentages in de mest (Van Bruggen <i>et al.</i> , 2024). Er wordt rekening gehouden met mineralisatie en immobilisatie van stikstof in drijf- en vaste mest (Van	

	Omschrijving posten	Berekeningsmethodiek	
		Hoeveelheid	gehalten
		Bruggen <i>et al.</i>, 2024). Ammoniakemissie bij beweiding wordt berekend als percentage (4,0%) van de in de weide uitgescheiden TAN (Van Bruggen <i>et al.</i>, 2024). Voor bedrijven waar de excretie forfaitair wordt berekend, wordt de emissie uit beweiding en stal en opslag als volgt berekend: - Eerst wordt de bruto forfaitaire excretie berekend door de netto forfaitaire excretie te verhogen met de forfaitaire emissiefactor (Groenestein <i>et al.</i>, 2005, Tamminga <i>et al.</i>, 2014, Oenema <i>et al.</i>, 2000, Bikker <i>et al.</i>, 2019). Deze factor is afhankelijk van de diersoort. - Vervolgens wordt de weide-emissie berekend door de stikstofexcretie in weidemest (bruto forfaitaire excretie weidefractie) te vermenigvuldigen met het emissiepercentage (Van Bruggen <i>et al.</i>, 2024) van de in de weide uitgescheiden TAN. - Tenslotte wordt de emissie uit stal en opslag berekend als: bruto forfaitaire excretie minus netto forfaitaire excretie.	
	Vervluchtiging toediening	Emissiefactoren van ammoniak bij toediening van dierlijke mest en kunstmest zijn gebaseerd op Van Bruggen <i>et al.</i> (2024). Overige gasvormige N-verliezen bij toediening worden niet meegenomen. De emissie bij toediening wordt berekend als percentage van de toegediende TAN op basis van de emissiefactoren, zoals gerapporteerd in bijlage 14 van Velthof <i>et al.</i> (2009). Als er geen informatie over de toedieningstechniek beschikbaar is (dit komt vanaf 2010 niet meer voor in LMM), wordt met een gemiddeld percentage per grondsoort gewerkt (afgeleid met behulp van MAMBO; De Koeijer <i>et al.</i>, 2012). Hiervoor wordt gebruikgemaakt van de toedieningstechnieken, zoals die in de landbouwtelling aanwezig zijn. Er wordt een verdeling van de technieken per grondsoort en per landgebruik gemaakt en daaraan wordt een emissiefactor en TAN-factor gekoppeld.	
	N-overschot naar de bodem	N-overschot bedrijf + aanvoer naar bodem – afvoer niet naar bodem.	

B2.5 Wijzigingen in rekenwijze en uitgangspunten

Anders dan regulier onderhoud hebben zich geen wijziging in de rekenwijze en uitgangspunten voorgedaan.

Literatuur

- Aarts, H.F.M., Daatselaar, C.H.G. en Holshof, G. (2005). Nutriëntengebruik en opbrengsten van productiegrasland in Nederland. Wageningen, Plant Research International, Rapport 102.
- Aarts, H.F.M., Daatselaar, C.H.G. en Holshof, G. (2008). Bemesting, meststofbenutting en opbrengst van productiegrasland en snijmaïs op melkveebedrijven. Wageningen, Plant Research International, Rapport 208.
- Alterra (2006). De bodemkaart van Nederland, schaal 1:50 000. webadres: <http://www.bodemdata.nl/> (bezocht d.d. 18 juli 2011).
- Bikker, P., Šebek, L.B., van Bruggen, C. en Oenema, O. (2019). Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2019. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR, Wageningen. WOT-technical report 152. 87 blz.; 11 tab.; 34 ref; 11 Bijlagen.
- van Bruggen, C., Bannink, A., Bleeker, A., Bussink, D.W., van Dooren, H.J.C., Groenestein, C.M., Huijsmans, J.F.M., Kros, L.A., Oltmer, K., Ros, M.B.H., van Schijndel, M.W., Schulte-Uebbing, L., Velthof, G.L. en van der Zee, T.C. (2024). Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2022. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOT-technical report 264.
- CBS (2010). Gestandaardiseerde berekeningsmethode voor dierlijke mest en mineralen. Standaardcijfers 1990 – 2008. Den Haag, CBS.
- CBS (2011). Dierlijke mest en mineralen 2009. <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/DAC00920-82AC-4E9F-8C01-122F5721D627/0/20110c72pub.pdf>.
- CVB (2012). Tabellenboek Veevoeding. Lelystad, Centraal Veevoeder Bureau.
- EU (2022). Uitvoeringsbesluit van de Commissie van 30 september 2022 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (2022/2069/EU), Publicatieblad van de Europese Unie, L277/195 (27.10.2022).
- Groenestein, C.M., van der Hoek, K.W., Monteny, G.J. en Oenema, O. (2005). Actualisering forfaitaire waarden voor gasvormige N-verliezen uit stallen en mestopslagen van varkens, pluimvee en overige dieren. Wageningen: Agrotechnology & Food Innovations (Rapport/ Agrotechnology and Food Innovations 465), 33p.
- van Kekem, A.J., 2004. Veengronden en stikstofleverend vermogen. Alterra rapport 965, Alterra, Wageningen, 52 pp.
- de Koeijer, T.J., Kruseman, G., Blokland, P.W., Hoogeveen, M.W. en Luesink, H.H. (2012). Mambo: visie en strategisch plan 2012-2015. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. Werkdocument 308. LEI Wageningen UR.

- Kringloopwijzer (2013).
<http://www.verantwoordeveehouderij.nl/index.asp?pzprojecten/projectkaart.asp?IDProject=503> (16 april 2013).
- NMI (2013). Databank meststoffen. <http://www.nmi-agro.nl/sites/nmi/nl/nmi.nsf/dx/databank-meststoffen.htm>.
 Nutrienten Management Instituut (16 april 2013).
- Oenema, O., Velthof, G.L., Verdoes, N., Groot Koerkamp, P.W.G., Monteny, G.J., Bannink, A., van der Meer, H.G. en van der Hoek, K.W. (2000). Forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen. Wageningen, Alterra, Rapport 107.
- Poppe, K.J. (2004). Het Bedrijven-Informatienet van A tot Z. Den Haag, LEI Wageningen UR, Rapport 1.03.06.
- RIVM (2024). Grootschalige concentratie- en depositiekaarten.
<https://www.clo.nl/indicatoren/nl0189-stikstofdepositie>.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO, 2023) Tabellen Mestbeleid 2023.
<https://www.rvo.nl/documenten-publicaties> (4 maart 2025).
 Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO, 2022). Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee. Versie 1 april 2022. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- de Ruijter, F.J., van Dijk, W., van Geel, W.C.A., Holshof, G., Postma, R. en Wilting, P. (2020). Actualisatie van stikstof- en fosfaatgehalten van akkerbouwgewassen met een groot areaal. Wageningen Research, Rapport WPR-957.
- Schröder, J.J., Aarts, H.F.M., de Bode, M.J.C., van Dijk, W., van Middelkoop, J.C., de Haan, M.H.A., Schils, R.L.M., Velthof, G.L. en Willems, W.J. (2004). Gebruiksnormen bij verschillende landbouwkundige en milieukundige uitgangspunten. Wageningen, Plant Research International B.V, Rapport 79.
- Schröder, J.J. (2006). Berekeningswijze N-bodemoverschot t.b.v. ABC en BIN2, respectievelijk WOD2. Werkgroep Onderbouwing Gebruiksnormen, Notitie 26 maart 2006.
- Schröder, J.J., Aarts, H.F.M., van Middelkoop, J.C., Schils, R.L.M., Velthof, G.L. Fraters, B. en Willems, W.J. (2007). Permissible manure and fertilizer use in dairy farming systems on sandy soils in The Netherlands to comply with the Nitrates Directive target. European Journal of Agronomy 27(1): 102-114.
- Tamminga, S., Aarts, F., Bannink, A., Oenema, O. en Monteny, G.J. (2004). Actualisering van geschatte N en P excreties door rundvee. Reeks Milieu en Landelijk Gebied 25, Wageningen.
- Velthof, G.L., van Bruggen, C., Groenestein, C.M., de Haan, B.J., Hoogeveen, M.W. en Huijsmans, J.F.M. (2009). Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland. WOT-rapport 70. WOT Natuur & Milieu, Wageningen.

Bijlage 3 Bemonstering van het water op landbouwbedrijven in 2023

B3.1 Inleiding

De Derogatiebeschikking (EU 2022, zie paragraaf 1.2) stelt dat gerapporteerd moet worden over de ontwikkeling van de waterkwaliteit, die onder andere gebaseerd is op het monitoren van de uitspoeling uit de wortelzone, en over de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit (artikel 12, lid 1, f en g). Hiervoor moet de monitoring van de kwaliteit van bodemwater, waterlopen, ondiepe grondwaterlagen en drainagewater plaatsvinden op monitoringlocaties op graslandbedrijven waarvoor een vergunning is verleend. De monitoring levert gegevens over de nitraat- en fosforconcentratie in het water dat de wortelzone verlaat en in het grond- en oppervlaktewatersysteem terechtkomt (artikel 10, lid 2).

B3.1.1 Waterbemonstering

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

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

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

B3.1.2 *Aantal metingen per bedrijf*

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

B3.1.3 *De meetperiode en meetfrequentie*

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

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

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

Regio	Maand	Jan-Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb
Alle	Landbouw-informatie	1	1	1	1														
Zand	Grondwater								2	2	2	2	2	2					
Zand Laag	Drain +sloot		2	2	2	2	2	2	4										
	Grondwater		4	3	2	2	2	2											
	Slootwater										2	2	2	2					
Löss	Bodemvocht														2	2	2	4	4
Klei	Drain +sloot		2	2	2	2	2	2	4										
	Grondwater			3	2		2	2											
	Slootwater			3	2	2	2	2			2	2	2	2					
Veen	Drain +sloot		2	2	2	2	2	2	4										
	Grondwater			3	2	2	2	2	4										
	Slootwater			3	2	2	2	2			2	2	2	2					

Legenda

- 1 Verzameling van gegevens met betrekking tot landbouwpraktijken
- 2 Tijdens deze maanden wordt er bemonsterd
- 3 De bemonstering is afhankelijk van het al dan niet starten van de drainage via drains
- 4 In deze maand wordt soms bemonstering uitgevoerd

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

Bij de chemische analyse van de watermonsters zijn naast de verplichte componenten nitraat, totaal stikstof en totaal fosfor ook andere waterkwaliteitskarakteristieken bepaald. Dit is gebeurd om de resultaten van de metingen van de verplichte componenten te kunnen verklaren.

Het betreft ammoniumstikstof en ortho-fosfaat en enkele algemene karakteristieken, zoals geleidbaarheid, zuurgraad en concentratie opgeloste organisch koolstof. Deze meetresultaten zijn niet in dit rapport opgenomen.

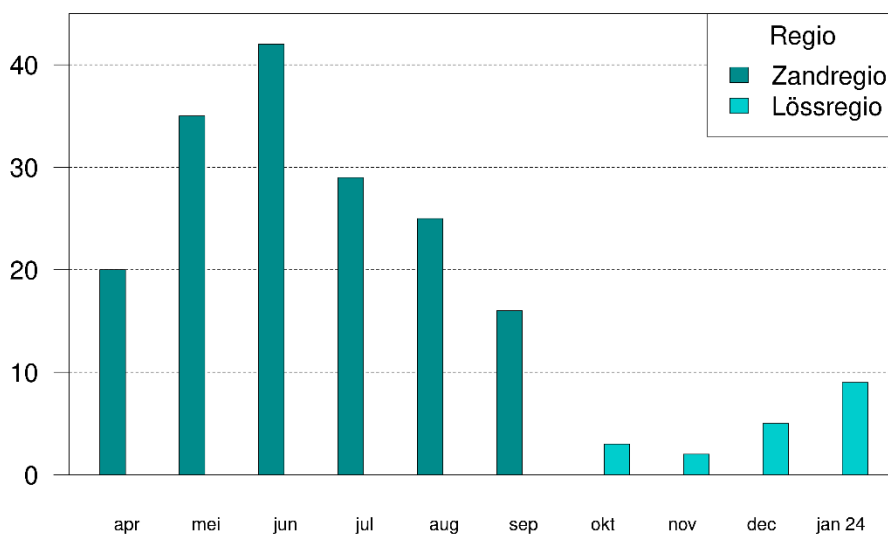
De hierna volgende paragrafen bespreken in meer detail de bemonstering per regio. De uitvoering van de werkzaamheden gebeurt volgens de opgestelde werkinstructies. De volgende tekst verwijst naar de gebruikte werkinstructies door het betreffende documentnummer te vermelden. Aan het einde van deze bijlage staat een overzicht van de betreffende werkinstructies.

B3.2 De Zand- en de Lössregio

B3.2.1 De standaardbemonstering

De grondwaterbemonstering van de derogatiebedrijven in de Zandregio heeft plaatsgevonden in de periode april 2023 tot en met september 2023 (zie Figuur B3.2). In de Lössregio is in de periode oktober 2023 tot en met januari 2024 bemonsterd (zie Figuur B3.2). In die perioden is elk bedrijf één keer bemonsterd.

Aantal bemonsteringen



Figuur B3.2 Aantal bemonsterde bedrijven met grondwater en bodemvocht in de Zand- en Lössregio per maand in de periode april 2023 tot en met januari 2024.

De bemonstering is uitgevoerd volgens de standaardwerkwijze. Per bedrijf vindt op elk van de zestien locaties een boring plaats en worden monsters genomen. Het aantal locaties per perceel hangt af van de grootte van het perceel en het aantal percelen binnen een bedrijf. Binnen het perceel worden de locaties aselekt gekozen. Selectie en plaatsing vinden plaats op basis van een protocol (MIL-W-4021). De bovenste meter van het grondwater wordt bemonsterd via de open boorgatmethode (MIL-W-4015). In het veld worden per locatie de grondwaterstand en de nitraatconcentratie bepaald (Nitrachek-methode, MIL-W-4001). De watermonsters worden gefiltreerd en koel en donker opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008).

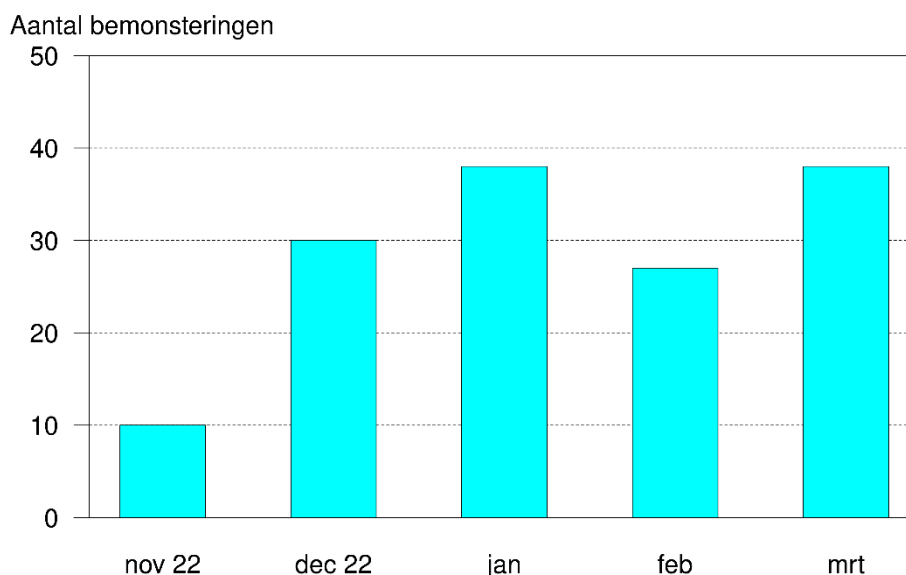
Aanzuring, ter conservering, vindt sinds 1 november 2010 plaats door monsterflessen te gebruiken, die van tevoren in het laboratorium of door de producent zijn aangezuurd. Eerder werd in het veld aangezuurd met zwavelzuur of salpeterzuur (MIL-W-4009).

Bodemvochtmonsters worden bemonsterd door met een Edelmanboor boorkernen te verzamelen tussen 150 en 300 cm diepte. Hierna gaan de monsters in goed afgesloten bakken onbehandeld naar het laboratorium (MIL-W-4014). In het laboratorium worden de monsters gecentrifugeerd om het bodemvocht te verzamelen. In het laboratorium worden twee mengmonsters gemaakt (acht monsters per mengmonster) en geanalyseerd op nitraat, totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd. In het LMM bestaan totaal fosforconcentraties dan ook alleen uit opgelost totaal fosfor. Deze concentraties zijn lager dan totaal fosforconcentraties, waarbij zowel gebonden als opgelost totaal fosfor is bepaald (Vrijhoef *et al.*, 2015).

B3.2.2 Slootwaterbemonstering in de laaggelegen zandgebieden

Op bedrijven in de Zandregio is in de periode november 2022 tot en met maart 2023 aanvullend het slootwater bemonsterd (zie Figuur B3.3). Dit is gedaan volgens de standaardmethode. Er zijn op elk bedrijf maximaal twee sloottypen onderscheiden: de bedrijfssloten en de doorgaande sloten. Bedrijfssloten voeren alleen water af dat van het bedrijf zelf afkomstig is. Doorgaande sloten voeren water aan dat van elders komt. Het water dat het bedrijf verlaat, is daardoor een mengsel.

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



Figuur B3.3 Aantal bemonsterde bedrijven met slootwater in de Zandregio per maand in de periode november 2022 tot en met maart 2023.

In de winter 2022-2023 is op de bedrijven drie tot vier keer slootwater bemonsterd. De slootwatermonsters zijn genomen met een aan een stok of 'hengel' geklemde maatbeker (MIL-W-4012). Watermonsters worden donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). Daar worden ze de volgende dag gefiltreerd. Ook worden er twee mengmonsters gemaakt van de slootwatermonsters (één per sloottype). De individuele slootwatermonsters worden geanalyseerd op nitraat; dat van de mengmonsters aanvullend ook op totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd. In het LMM bestaan totaal fosforconcentraties dan ook alleen uit opgelost totaal fosfor. Deze concentraties zijn lager dan totaal fosforconcentraties, waarbij gebonden en opgelost totaal fosfor is bepaald (Vrijhoef *et al.*, 2015).

B3.3 De Kleiregio

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

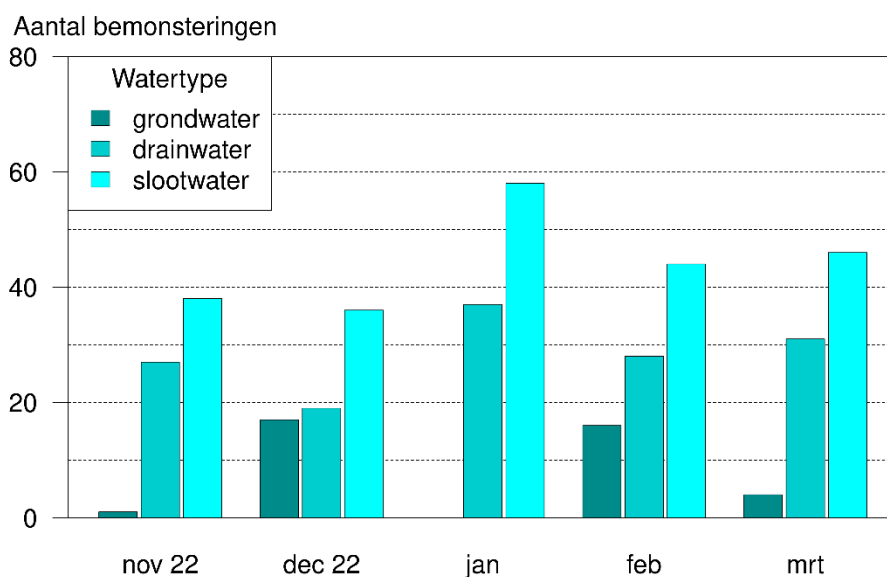
B3.3.1 Gedraineerde bedrijven

Op de gedraineerde bedrijven is in de periode november 2022 tot en met maart 2023 drain- en slootwater bemonsterd (zie Figuur B3.4). Per bedrijf zijn zestien drainagebuizen geselecteerd voor bemonstering. Het aantal te bemonsteren drainagebuizen per perceel hangt af van de grootte van het perceel. Binnen het perceel zijn de drains geselecteerd op basis van een protocol (MIL-W-4021). Er zijn op elk bedrijf twee sloottypen onderscheiden. Per sloottype zijn maximaal vier bemonsteringlocaties geselecteerd (zie paragraaf B3.2). De selectie wordt uitgevoerd volgens

het hiervoor genoemde protocol. Ze is erop gericht de invloed van het bedrijf op de slootwaterkwaliteit in beeld te brengen en zo veel mogelijk invloeden van buiten het bedrijf uit te sluiten.

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

Watermonsters worden donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). In het laboratorium worden de monsters de volgende dag gefiltreerd. Ook wordt er één mengmonster gemaakt van de drainwatermonsters, en worden er twee van de slootwatermonsters (één per sloottype) gemaakt. De individuele drainwater- en slootwatermonsters worden geanalyseerd op nitraat, dat van de mengmonsters aanvullend ook op totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd.



Figuur B3.4 Aantal bemonsterde bedrijven met grond-, drain- en slootwater in de Kleiregio per maand in de periode november 2022 tot en met maart 2023.

B3.3.2 Niet-gedraineerde bedrijven

Op de niet-gedraineerde bedrijven is in de periode oktober 2022 tot en met maart 2023 de bovenste meter van het grondwater en het slootwater bemonsterd (MIL-W-4021) (Figuur B3.4). Op deze bedrijven is één- tot tweemaal het grondwater bemonsterd en één- tot viermaal het slootwater.

De bemonstering van het grondwater is vergelijkbaar met die in de Zandregio, met als afwijking dat het grondwater in de Kleiregio tweemaal wordt bemonsterd. In het veld is op elk van de zestien locaties de nitraatconcentratie bepaald (Nitrachek-methode, MIL-W-4001). De watermonsters zijn gefiltreerd en donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). Aanzuring, ter

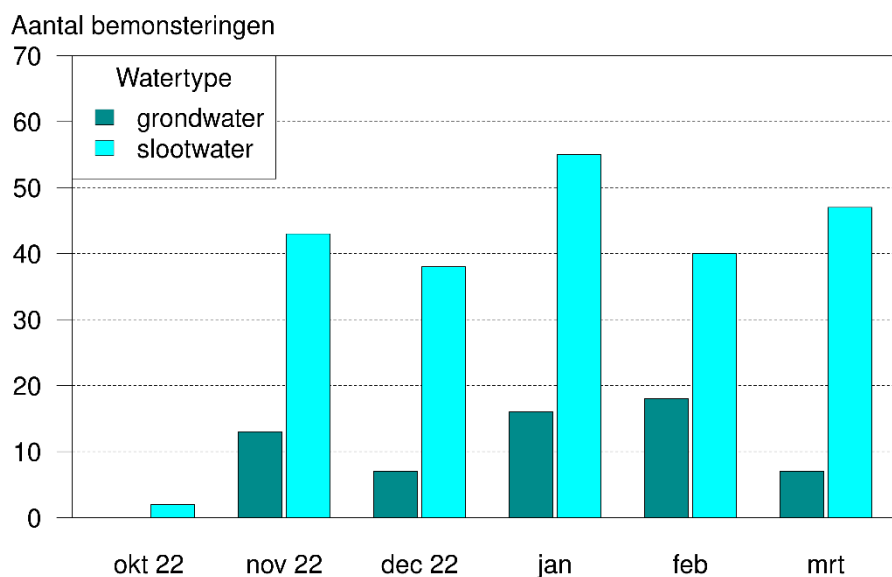
conservering, vindt sinds 1 november 2010 plaats door monsterflessen te gebruiken die van tevoren in het laboratorium of door de producent zijn aangezuurd. In het laboratorium zijn twee mengmonsters gemaakt (acht monsters per mengmonster) en geanalyseerd op nitraat, totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd. De slootwaterbemonstering is vergelijkbaar met die op de gedraineerde bedrijven: er zijn telkens twee sloottypen met elk maximaal vier locaties.

B3.4 De Veenregio

In de Veenregio is in de periode oktober 2022 tot en met maart 2023 op alle bedrijven één keer de bovenste meter van het grondwater bemonsterd (zie Figuur B3.5). De bemonstering van het slootwater vond plaats van oktober tot en met maart.

De bemonstering van het grondwater is vergelijkbaar met die in de Zand- en Kleiregio. In het veld wordt op elk van de zestien locaties de nitraatconcentratie bepaald (Nitrachek-methode, MIL-W-4001). De watermonsters zijn gefiltreerd en donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). Aanzuring voor conservering vindt sinds 1 november 2010 plaats door monsterflessen te gebruiken, die van tevoren in het laboratorium of door de producent zijn aangezuurd. Eerder werd in het veld aangezuurd met zwavelzuur of salpeterzuur (MIL-W-4009). In het laboratorium zijn twee mengmonsters gemaakt (acht monsters per mengmonster) en geanalyseerd op nitraat, totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd.

De slootwaterbemonstering is vergelijkbaar met die in de Zand- en Kleiregio. De slootwatermonsters zijn genomen met een aan een stok of 'hengel' geklemde maatbeker (MIL-W-4012). Watermonsters worden donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). In het laboratorium worden de volgende dag de monsters gefiltreerd en twee mengmonsters gemaakt van de slootwatermonsters (één per sloottype). De individuele slootwatermonsters worden geanalyseerd op nitraat; die van de mengmonsters aanvullend ook op totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd.



Figuur B3.5 Aantal bemonsterde bedrijven met grond- en slootwater in de Veenregio per maand in de periode oktober 2022 tot en met maart 2023.

Overzicht van de gehanteerde RIVM-werkinstructies

- MIL-W-4001 Het meten van de nitraatconcentratie in een waterige oplossing met behulp van een Nitrachek-reflectometer (type 404).
- MIL-W-4008 Het tijdelijk opslaan en transporteren van monsters.
- MIL-W-4009 Methode voor het conserveren van watermonsters door het toevoegen van een zuur.
- MIL-W-4012 Monsterneming van oppervlakte-/slootwater met een maatbeker
- MIL-W-4014 Grondbemonstering met een Edelmanboor ten behoeve van bodemvochtanalyses.
- MIL-W-4015 Grondwaterbemonstering met een bemonsteringslans en slangenpomp op zand-, klei- of veengronden.
- MIL-W-4021 Bepaling van de ligging van de bemonsteringspunten.

Literatuur

- Beek, C.L. van, van den Eertwegh, G.A.P.H., van Schaik, F.H., Velthof, G.L. en Oenema, O. (2004). The contribution of agriculture to N and P loading of surface water in grassland on peat soil. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 70: 85-95.
- Boumans, L.J.M., van Drecht, G., Fraters, B., de Haan, T. en de Hoop, D.W. (1997). Effect van neerslag op nitraat in het bovenste grondwater onder landbouwbedrijven in de zandgebieden; gevolgen voor de inrichting van het Monitoringnetwerk effecten mestbeleid op Landbouwbedrijven (MOL). Bilthoven, RIVM Rapport 714831002.
- van den Eertwegh, G.A.P.H. (2002). Water and nutrient budgets at field and regional scale. Travel times of drainage water and nutrient loads to surface water. Wageningen, Wageningen University. PhD.
- van den Eertwegh, G.A.P.H., en van Beek, C.L. (2004). Veen, Water en Vee; Water en nutriëntenhuishouding in een veenweidepolder. Eindrapport Veenweideproject fase 1 (Vlietpolder). Leiden, Hoogheemraadschap Rijnland.
- EU (2006). Monitoring Guidance for Groundwater. Final draft. Drafting group GW1 Groundwater Monitoring, Common Implementation Strategy of the WFD.
- EU (2020) Uitvoeringsbesluit van de Commissie van 17 juli 2020 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (EU/2020/1073) Publicatieblad van de Europese Unie, L234/20 (21.7.2020).
- Fraters, B., Vissenberg, H.A., Boumans, L.J.M., de Haan, T. en de Hoop, D.W. (1997). Resultaten Meetprogramma Kwaliteit Bovenste Grondwater Landbouwbedrijven in het zandgebied (MKBGL-zand) 1992-1995. Bilthoven, RIVM Rapport 714801014.
- Fraters, B., Boumans, L.J.M., van Drecht, G., de Haan, T. en de Hoop, W.D. (1998). Nitrogen monitoring in groundwater in the sandy regions of the Netherlands. *Environmental Pollution* 102: 479-485.
- Fraters, B., Boumans, L.J.M., van Leeuwen, T.C. en de Hoop, D.W. (2002). Monitoring nitrogen and phosphorus in shallow groundwater and ditch water on farms in the peat regions of the Netherlands. *Proceedings of the 6th International Conference on Diffuse Pollution*. Amsterdam, the Netherlands, 2002: 575-576.
- Meinardi, C.R., en van den Eertwegh, G.A.P.H. (1995). Onderzoek aan drainwater in de kleigebieden van Nederland. Deel 1: Resultaten van het veldonderzoek. Bilthoven, RIVM Rapport 714901007.
- Meinardi, C.R., en van den Eertwegh, G.A.P.H. (1997). Onderzoek aan drainwater in de kleigebieden van Nederland. Deel 2: Interpretatie van de gegevens. Bilthoven, RIVM Rapport 714801013.
- Rozemeijer, J., Boumans, L.J.M. en Fraters, B. (2006). Drainwaterkwaliteit in de kleigebieden in de periode 1996-2001. Evaluatie van een meetprogramma voor de inrichting van een monitoringnetwerk. Bilthoven, RIVM Rapport 680100004.
- Vrijhoef, A., Buis, A. en Fraters, B. (2015). Effecten van filtratie op stikstof- en fosforconcentraties in slootwater op landbouwbedrijven in het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid. Bilthoven, RIVM Briefrapport 2015-0065.

Bijlage 4 Resultaten derogatiemetnet per jaar

Tabel B 4.1 Enkele algemene bedrijfskarakteristieken van bedrijven in het derogatiemetnet in de jaren 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016 en 2018-2023, het gemiddelde over 2006-2022, de afwijking van 2023 ten opzichte van het gemiddelde over 2006-2022, en de trend voor 2006-2023. De jaren 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 en 2017 zijn niet weergegeven, maar wel gebruikt voor de statistische analyses.

Bedrijfskarakteristiek	'06	'08	'10	'12	'14	'16	'18	'19	'20	'21	'22	'23	2006-2022	Afwijking	Trend
Aantal melkveebedrijven	251	253	253	261	251	264	255	260	253	243	243	251	254		
Aantal overige graslandbedrijven	43	43	41	32	36	33	37	36	37	39	35	33	37		
Opp. cultuurgrond totaal (ha)	42	42	44	46	48	50	52	54	55	56	59	60	48	+	+
Aandeel grasland (%)	82	81	82	83	85	87	86	86	86	87	86	87	84	+	+
Bedrijven met staldieren (%)	14	13	10	5	5	4	5	6	4	5	5	5	7	~	-
Veebezetting totaal (fosfaat-GVE/ha) ¹	2,5	2,6	2,7	2,4	2,5	2,6	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5	-	-
kg FPCM per melkveebedrijf (x 1.000)	607	662	738	735	821	920	983	1027	1060	1073	1083	1182	845	+	+
kg FPCM per melkkoe (x 1.000)	8,4	8,4	8,7	8,5	8,6	8,9	9,4	9,5	9,6	9,4	9,4	9,7	8,9	+	+
kg FPCM/ha voedergras (x 1.000)	14	15	16	15	16	18	18	18	18	18	18	19	16	+	+
Melkveebedrijven waar melkkoeien worden geweid (%):															
• mei-oktober	89	84	82	81	79	82	86	88	90	89	91	90	84	+	+
• mei-juni	85	80	76	79	78	81	86	88	89	89	91	89	82	+	+
• juli-augustus	88	84	81	81	79	82	85	88	89	89	89	89	84	+	+
• september-oktober	88	82	77	78	78	82	81	83	82	81	82	81	80	~	~

¹ fosfaat-GVE = fosfaatproductie per Groot Vee-Eenheid; 1 melkkoe = 41 kg fosfaat = 1 fosfaat-GVE; 1 jongvee 1-2 jr. = 18 kg fosfaat = 0,44 fosfaat-GVE; 1 jongvee 0-1 jr. = 9 kg fosfaat = 0,22 fosfaat-GVE (LNV, 2000. 15505 Tabellenbrochure MINAS). Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2023 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ~ : geen significant verschil (p > 0,05), +/- : een significante afwijking (p < 0,05). Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2023. ~ : geen significante trend (p > 0,05), +/- : een significante trend (p < 0,05).

Tabel B4.2 Gemiddeld stikstofgebruik via dierlijke mest (kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemetnet in de jaren 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016 en 2018-2023, het gemiddelde over 2006-2022, de afwijking van 2023 ten opzichte van het gemiddelde over 2006-2022, en de trend voor 2006-2023. De jaren 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 en 2017 zijn niet weergegeven, maar wel gebruikt voor de statistische analyses.

Omschrijving	'06	'08	'10	'12	'14	'16	'18	'19	'20	'21	'22	'23	2006-2022	Afwijking	Trend
Aantal bedrijven	276	281	284	281	273	286	276	280	275	261	265	262	277		
Op bedrijf geproduceerd	257	264	269	247	274	291	288	269	277	266	271	278	269	~	+
+ Aanvoer	10	13	10	14	10	7	9	8	10	9	6	6	10	-	~
+ Voorraadmutatie ¹	-4	-11	-9	-4	-14	-3	0	-2	-4	0	-1	-5	-6	~	-
- Afvoer	21	31	32	29	37	57	51	48	46	47	49	54	39	~	+
Totaal gebruik	242	235	239	228	233	238	246	228	236	228	227	224	235	-	-
Aantal bedrijven grasland ²	267	270	267	267	264	274	263	266	267	248	248	241	265		
Gebruik op grasland	255	250	253	238	245	245	256	235	245	236	233	232	245	-	-
Aantal bedrijven bouwland ³	193	199	192	194	188	199	194	200	197	184	182	175	194		
Gebruik op bouwland	184	177	175	179	183	188	196	193	189	186	194	190	185	~	+

¹ Een negatieve voorraadmutatie is een voorraadtoename en komt dan overeen met mestafvoer.

² Het gemiddelde gebruik op grasland is gebaseerd op kleinere aantallen bedrijven, omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op een aantal bedrijven niet binnen de onder- en bovengrenzen lag.

³ Het gemiddelde gebruik op bouwland is gebaseerd op kleinere aantallen bedrijven omdat, naast het buiten de onder- en bovengrenzen vallen van de allocatie van meststoffen aan bouwland, een aantal bedrijven geen bouwland had.

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2023 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ~ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2023. ~ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.3 Gemiddeld stikstofgebruik (kg werkzame N/ ha) op bedrijven in het derogatiemetnet in de jaren 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016 en 2018-2023, het gemiddelde over 2006-2022, de afwijking van 2023 ten opzichte van het gemiddelde over 2006-2022, en de trend voor 2006-2023. De jaren 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 en 2017 zijn niet weergegeven, maar wel gebruikt voor de statistische analyses.

Omschrijving	'06	'08	'10	'12	'14	'16	'18	'19	'20	'21	'22	'23	2006-2022	Afwijking	Trend
Aantal bedrijven	276	281	284	281	273	286	276	280	275	261	265	262	277		
Dierlijke mest excl. werkingscoëfficiënt	242	235	239	228	233	238	246	228	236	228	227	224	235	-	-
Werkingscoëfficiënt	40	49	49	50	49	49	48	48	48	48	48	48	48	~	+
Dierlijke mest op basis van wettelijke werkingscoëfficiënt	97	114	118	113	115	117	119	110	113	109	108	107	112	-	+
+ ov. organische mest	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	~	+
+ kunstmest	128	127	125	124	142	138	122	126	132	125	118	121	129	-	-
Totaal gebruik	225	241	243	237	257	255	241	236	246	234	227	228	242	-	~
Stikstofgebruiksnorm bedrijf	293	276	264	265	279	281	277	279	277	276	277	274	276	-	-
Aantal bedrijven grasland ¹	267	270	267	267	264	274	263	266	267	248	248	241	265		
Gebruik op grasland	248	270	269	257	280	271	260	253	267	250	242	244	263	-	-
Stikstofgebruiksnorm grasland	322	302	288	288	301	301	301	301	298	297	298	294	300	-	-
Aantal bedrijven bouwland ²	193	199	192	194	188	199	194	200	197	184	182	175	194		
Gebruik op bouwland	114	127	129	131	132	136	138	135	128	127	131	126	130	-	+
Stikstofgebruiksnorm bouwland	156	161	155	151	148	144	146	148	145	145	144	141	150	-	-

¹ Het gemiddelde gebruik op grasland is gebaseerd op kleinere aantallen bedrijven omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op een aantal bedrijven niet binnen de onder- en bovengrenzen lag.

² Het gemiddelde gebruik op bouwland is gebaseerd op kleinere aantallen bedrijven omdat, naast het buiten de onder- en bovengrenzen vallen van de allocatie van meststoffen aan bouwland, een aantal bedrijven geen bouwland had.

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2023 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ~ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2023. ~ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.4 Gemiddeld fosfaatgebruik (kg P₂O₅/ha) op bedrijven in het derogatiemetnet in de jaren 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016 en 2018-2023, het gemiddelde over 2006-2022, de afwijking van 2023 ten opzichte van het gemiddelde over 2006-2022, en de trend voor 2006-2023. De jaren 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 en 2017 zijn niet weergegeven, maar wel gebruikt voor de statistische analyses.

Omschrijving	'06	'08	'10	'12	'14	'16	'18	'19	'20	'21	'22	'23	2006-2022	Afwijking	Trend
Aantal bedrijven	276	281	284	281	273	286	276	280	275	261	265	262	277		
Dierlijke mest + overige organische mest	88	86	85	80	79	76	75	71	73	76	72	73	79	-	-
+ kunstmest	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	~	+
Totaal gebruik	11	6	3	2	3	0	0	0	1	0	0	0	3	-	-
Fosfaatgebruiksnorm bedrijf	100	92	88	83	83	77	75	72	74	78	74	75	82	-	-
Aantal bedrijven grasland ¹	108	97	91	88	88	84	84	85	84	85	85	84	90	-	-
Gebruik op grasland ¹	267	270	267	267	264	274	263	266	267	248	248	241	265		
Fosfaatgebruiksnorm grasland	102	94	91	83	84	79	79	74	77	79	75	77	84	-	-
Aantal bedrijven bouwland ²	110	100	94	92	92	88	88	88	88	88	88	88	93	-	-
Gebruik op bouwland ²	193	199	192	194	188	199	194	200	197	184	182	175	194		
Fosfaatgebruiksnorm bouwland	90	83	76	77	75	63	61	61	61	64	64	63	72	-	-
	95	85	77	70	64	60	62	62	59	65	67	61	71	-	-

¹ Het gemiddelde gebruik op grasland is gebaseerd op kleinere aantallen bedrijven, omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op een aantal bedrijven niet binnen de onder- en bovengrenzen lag.

² Het gemiddelde gebruik op bouwland is gebaseerd op kleinere aantallen bedrijven omdat, naast het buiten de onder- en bovengrenzen vallen van de allocatie van meststoffen aan bouwland, een aantal bedrijven geen bouwland had.

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2023 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil (p > 0,05), +/- : een significante afwijking (p < 0,05).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2023. ≈ : geen significante trend (p > 0,05), +/- : een significante trend (p < 0,05).

Tabel B4.5 Berekende gewasopbrengst van grasland en de geschatte opbrengst voor snijmais (ds, N, P en P₂O₅/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet, die voldoen aan de criteria voor toepassing van de berekeningsmethode graslandopbrengst (zie Bijlage 2), in de jaren 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016 en 2018-2023, het gemiddelde over 2006-2022, de afwijking van 2023 ten opzichte van het gemiddelde over 2006-2022, en de trend voor 2006-2023. De jaren 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 en 2017 zijn niet weergegeven, maar wel gebruikt voor de statistische analyses.

Omschrijving	'06	'08	'10	'12	'14	'16	'18	'19	'20	'21	'22	'23	2006-2022	Afwijking	Trend
<i>Geschatte opbrengst snijmais</i>															
Aantal bedrijven	162	153	161	166	167	187	166	184	179	171	152	156	168		
ton droge stof/ha	15.4	16.3	16.3	17.5	17.8	16.7	16.3	16.9	18	16.9	17.7	18.3	16.9	+	+
kg N/ha	202	192	198	187	192	174	184	205	209	186	191	197	193	+	~
kg P/ha	32	31	31	32	35	32	29	30	30	29	28	29	31	~	-
kg P ₂ O ₅ /ha	73	71	72	74	80	73	67	70	69	66	64	66	71	~	-
<i>Berekende opbrengst grasland</i>															
Aantal bedrijven	225	211	221	227	229	242	220	231	228	217	201	206	225		
ton droge stof/ha	9.6	9.4	9.4	9.9	10.7	10.8	8.3	9.5	9.0	11.1	8.5	10.0	9.7	~	-
kg N/ha	273	266	243	238	288	272	257	258	254	256	230	285	260	+	-
kg P/ha	34	38	33	36	44	38	27	30	28	39	24	38	34	+	-
kg P ₂ O ₅ /ha	78	87	77	83	101	87	62	69	64	89	55	86	79	+	-

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2023 en het gemiddelde van voorgaande jaren, ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2023, ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.6 Stikstofoverschot naar de bodem (kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de jaren 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016 en 2018-2023, het gemiddelde over 2006-2022, de afwijking van 2023 ten opzichte van het gemiddelde over 2006-2022, en de trend voor 2006-2023. De jaren 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 en 2017 zijn niet weergegeven, maar wel gebruikt voor de statistische analyses.

Omschrijving	'06	'08	'10	'12	'14	'16	'18	'19	'20	'21	'22	'23	2006-2022	Afwijking	Trend
Aantal bedrijven	276	281	284	281	273	286	276	280	275	261	265	262	277		
Aanvoer (kunst)mest, voer, dieren en overige producten	324	334	342	330	338	369	367	338	359	339	350	333	344	+	+
Afvoer melk, dieren, voer, mest en overige producten	137	157	154	154	179	195	170	174	176	182	170	195	167	+	+
Depositie, mineralisatie en N-binding	64	63	53	57	56	55	51	49	48	53	52	55	56	-	-
Gasvormige emissie uit stal en opslag, bij beweiding en toediening	56	59	56	52	53	63	65	60	61	58	61	62	59	~	+
Overschot naar de bodem gemiddeld	195	182	185	180	162	166	183	153	170	152	170	131	174	-	-
25%-kwartiel ¹	133	130	130	129	107	111	130	100	118	93	130	85	121		
75%-kwartiel ²	242	223	225	218	199	209	224	188	212	197	220	173	216		

¹Bovengrens van de 25% bedrijven met het laagste overschot op de bodembalans.

²Ondergrens van de 25% bedrijven met het hoogste overschot op de bodembalans.

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2023 en het gemiddelde van voorgaande jaren, ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2023, ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.7 Stikstofoverschot naar de bodem (kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet in de jaren 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016 en 2018-2023, het gemiddelde over 2006-2022, de afwijking van 2023 ten opzichte van het gemiddelde over 2006-2022, en de trend voor 2006-2023. De jaren 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 en 2017 zijn niet weergegeven, maar wel gebruikt voor de statistische analyses.

Regio	'06	'08	'10	'12	'14	'16	'18	'19	'20	'21	'22	'23	2006-2022	Afwijking	Trend
Zand Noord (n = 44-54)	155	164	164	170	148	147	150	130	146	121	165	118	157	+	-
Zand Midden/Zuid (n = 86-107)	190	153	176	168	137	149	180	137	167	134	169	124	159	~	-
Löss (n = 15-20)	128	150	158	139	133	178	169	113	141	131	135	105	144	~	~
Klei (n = 53-71)	187	191	172	170	161	168	175	154	158	149	153	128	169	~	-
Veen (n = 49-59)	256	237	240	230	214	202	229	196	210	206	201	157	223	~	-
Alle bedrijven (n = 261-286)	195	182	185	180	162	166	183	153	170	152	170	131	174	-	-

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2023 en het gemiddelde van voorgaande jaren, ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2023, ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.8 Fosfaatoverschot naar de bodem (kg P₂O₅/ha) op bedrijven in het in de jaren 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016 en 2018-2023, het gemiddelde over 2006-2022, de afwijking van 2023 ten opzichte van het gemiddelde over 2006-2022, en de trend voor 2006-2023. De jaren 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 en 2017 zijn niet weergegeven, maar wel gebruikt voor de statistische analyses.

Omschrijving	'06	'08	'10	'12	'14	'16	'18	'19	'20	'21	'22	'23	2006-2022	Afwijking	Trend
Aantal bedrijven	276	281	284	281	273	286	276	280	275	261	265	262	277		
Aanvoer (kunst)mest, voer, dieren en overige producten	87	83	83	73	72	78	85	74	80	75	86	75	80	+	-
Afvoer melk, dieren, voer, mest en overige producten	58	67	66	66	78	79	68	69	70	79	69	81	70	+	+
Overschot bodembalans gemiddeld	29	16	16	8	-6	-1	17	5	10	-4	16	-5	10	-	-
25%-kwartiel ¹	11	2	1	-3	-22	-12	5	-8	-2	-19	3	-19	-4		
75%-kwartiel ²	39	27	27	20	8	12	27	15	22	5	30	6	22		

¹ Bovengrens van de 25% bedrijven met het laagste overschot op de bodembalans.

² Ondergrens van de 25% bedrijven met het hoogste overschot op de bodembalans.

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2023 en het gemiddelde van voorgaande jaren, ≈ : geen significant verschil (p > 0,05), +/- : een significante afwijking (p < 0,05).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2023, ≈ : geen significante trend (p > 0,05), +/- : een significante trend (p < 0,05).

Tabel B4.9 Gemiddelde nutriëntenconcentraties (mg/l) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone op bedrijven in het derogatiemeetnet in 2007-2024, gemiddeld over 2007-2023, en de afwijking van 2024 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2007-2023, en de trend voor 2007-2024. De jaren 2008, 2010, 2012 en 2014 en 2016 en 2018 zijn niet weergegeven, maar wel gebruikt voor de statistische analyses.*

		'07	'09	'11	'13	'15	'17	'19	'20	'21	'22	'23	'24	2007-2023	Afwijking	Trend
Zand Noord	Aantal	51	52	52	53	43	45	48	46	49	51	52	50			
	Nitraat	41	24	28	24	24	16	22	26	37	23	26	17	25	-	-
	Fosfor ¹ (P)	0,07	0,07	0,14	0,16	0,21	0,22	0,21	0,19	0,20	0,09	0,09	0,17	0,15	≈	≈
	Stikstof (N)	12	8	10	9	9	7	8	9	11	8	9	7	9	-	-
Zand Midden/Zuid	Aantal	92	90	90	101	109	114	107	112	105	104	100	105			
	Nitraat	70	51	47	46	45	32	49	63	67	51	50	23	51	-	-
	Fosfor (P)	0,10	0,10	0,11	0,09	0,12	0,12	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,11	≈	≈
	Stikstof (N)	19	14	14	13	13	10	13	18	17	13	14	8	14	-	-
Lössregio ²	Aantal	18	21	19	20	18	19	20	20	20	16	17				
	Nitraat	71	51	56	56	42	37	59	57	51	43	46		52	≈	≈
	Fosfor ¹ (P)	<dg	<dg	<dg	<dg	<dg	**	<dg	<dg	<dg	<dg	<dg		0,09	≈	-
	Stikstof (N)	18	12	14	13	10	9	14	13	12	11	11		12	≈	-
Kleiregio	Aantal	60	64	63	68	60	60	56	57	59	59	56	58			
	Nitraat	25	15	14	11	22	16	42	37	31	18	17	10	20	-	+
	Fosfor (P)	0,34	0,29	0,28	0,26	0,25	0,25	0,33	0,20	0,27	0,26	0,24	0,31	0,28	≈	-
	Stikstof (N)	9	5	5	5	7	5	11	10	9	5	6	4	6	-	≈
Veenregio	Aantal	50	50	49	57	58	58	58	56	60	59	60	61			
	Nitraat	15	7	7	6	14	6	15	12	14	9	10	5	10	-	≈
	Fosfor (P)	0,51	0,33	0,38	0,43	0,35	0,37	0,36	0,38	0,26	0,34	0,23	0,35	0,36	≈	-
	Stikstof (N)	11	8	9	8	10	8	10	10	9	6	9	9	9	≈	-

*Concentraties wijken af van jaarlijks definitief gerapporteerde cijfers (zie paragraaf 2.4.2 voor berekening).

**Fosforgegevens zijn dat jaar afgekeurd

¹ Als de gemiddelde P-concentratie kleiner is dan de detectiegrens van 0,062 mg/l, wordt <dg gegeven. ² Gegevens voor 2024 zijn nog niet beschikbaar.

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2023 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2007-2023. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.10 Gemiddelde nutriëntenconcentraties (mg/l) in het slootwater dat op bedrijven in het derogatiemeetnet in 2007-2024, gemiddeld over 2007-2023, en de afwijking van 2024 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2007-2023, en de trend voor 2007-2024. De jaren 2008, 2010, 2012 en 2014, 2016 en 2018 zijn niet weergegeven, maar wel gebruikt voor de statistische analyses.*

		'07	'09	'11	'13	'15	'17	'19	'20	'21	'22	'23	'24	2007-2023	Afwijking	Trend
Zand Noord	Aantal	11	12	14	12	10	12	11	12	13	13	13	14			
	Nitraat	22	13	14	9	24	18	32	17	16	10	10	8	17	-	≈
	Fosfor ¹ (P)	0,29	0,46	0,13	0,16	0,21	0,17	0,15	0,25	0,14	0,20	0,15	0,23	0,21	≈	≈
	Stikstof (N)	7	6	5	5	8	7	10	7	6	4	5	4	6	≈	≈
Zand Midden/Zuid	Aantal	21	22	21	23	20	22	20	20	21	21	22	20			
	Nitraat	41	34	32	26	26	28	65	55	49	29	38	24	36	-	≈
	Fosfor (P)	0,10	0,09	0,09	0,13	0,15	0,10	0,10	0,22	0,25	0,17	0,21	0,21	0,13	≈	≈
	Stikstof (N)	11	9	9	8	8	9	16	15	14	8	12	8	10	-	≈
Kleiregio	Aantal	59	63	62	67	59	59	55	56	58	58	55	57			
	Nitraat	12	7	6	5	10	9	21	14	13	6	8	6	9	-	≈
	Fosfor (P)	0,33	0,36	0,27	0,27	0,22	0,24	0,15	0,24	0,25	0,35	0,28	0,35	0,27	+	≈
	Stikstof (N)	4	4	4	3	4	4	6	5	5	3	4	5	4	≈	≈
Veenregio	Aantal	50	49	48	56	57	57	57	56	58	58	59	60			
	Nitraat	6	4	4	2	6	4	11	6	6	3	3	4	5	-	≈
	Fosfor (P)	0,22	0,16	0,16	0,20	0,20	0,17	0,13	0,21	0,16	0,20	0,14	0,22	0,18	+	≈
	Stikstof (N)	4	4	5	4	5	4	6	5	5	3	4	5	4	≈	≈

*Concentraties wijken af van jaarlijks definitief gerapporteerde cijfers (zie paragraaf 2.4.2 voor berekening).

¹ Als de gemiddelde P-concentratie kleiner is dan de detectiegrens van 0,062 mg/l, wordt <dg gegeven.

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2023 en het gemiddelde van voorgaande jaren. ≈: geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2007-2023. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.11 Gemiddelde nitraatconcentratie (mg/l), gemeten en gestandaardiseerd voor weersomstandigheden en variatie in steekproefpopulatie in het uitspoelingswater op bedrijven in het derogatiemeetnet in Zand Noord. Ook zijn de vormingstijd, de grondwaterstand, de percentages moerige en droge gronden, de gemiddelde maand van bemonstering en de verschillen tussen de jaren in gestandaardiseerde concentraties weergegeven.

Zand Noord									
Jaar	Aantal bedrijven	Vormings-tijd (jaar/m³)	Grondwater-stand (cm-mv)	Moerige gronden (%)	Droge gronden (%)	Gemiddelde maand van bemonstering¹	Nitraat		Vershil²
							gemeten	standaard	
2007	52	1,4	143	34%	7%	9	42	33	CD
2008	51	1,0	144	34%	5%	9,7	29	30	BCD
2009	54	1,0	165	33%	6%	9,2	24	26	ABCD
2010	54	1,2	158	33%	6%	9,7	25	25	ABC
2011	54	1,4	151	34%	4%	8,5	28	25	AB
2012	53	1,3	145	34%	4%	8,5	22	21	A
2013	53	1,1	152	33%	4%	8,4	24	24	AB
2014	48	1,2	147	34%	4%	8,7	24	24	AB
2015	43	1,2	153	34%	2%	8,3	26	26	ABC
2016	45	1,1	151	36%	3%	8,5	21	23	AB
2017	45	1,0	177	36%	3%	9,1	16	21	A
2018	47	1,3	176	37%	3%	8,7	18	20	A
2019	48	1,2	194	39%	3%	8,4	24	25	AB
2020	46	1,5	185	41%	5%	8,3	29	27	ABCD
2021	49	1,3	159	40%	4%	9,1	38	33	D
2022	51	1,3	177	38%	5%	8,1	23	23	AB
2023	52	1,3	194	35%	4%	8,6	27	23	AB
2024	50	1,0	181	34%	3%	9,3	16	19	A

¹ 8 = Augustus

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

Tabel B4.12 Gemiddelde nitraatconcentratie (mg/l), gemeten en gestandaardiseerd voor weersomstandigheden en variatie in steekproefpopulatie in het uitspoelingswater op bedrijven in het derogatiemeetnet in Zand Midden/Zuid. Ook zijn de vormingstijd, de grondwaterstand, de percentages moerige en droge gronden, de gemiddelde maand van bemonstering en de verschillen tussen de jaren in gestandaardiseerde concentraties weergegeven.

Zand Midden/Zuid									
Jaar	Aantal bedrijven	Vormings-tijd (jaar/m³)	Grondwater-stand (cm-mv)	Moerige gronden (%)	Droge gronden (%)	Maand van bemonstering¹	Nitraat		Vershil²
							gemeten	standaard	
2007	96	1,6	126	9%	12%	9,4	72	68	H
2008	96	1,2	139	8%	12%	8,6	57	63	GH
2009	94	1,2	151	8%	12%	8,7	52	56	EFG
2010	94	1,6	133	8%	11%	8,7	65	60	GH
2011	95	1,7	137	9%	12%	8,5	50	46	CD
2012	94	1,4	140	8%	12%	8,5	43	45	CD
2013	101	1,4	148	7%	14%	8,8	46	47	CD
2014	105	1,5	138	7%	14%	8,7	52	49	DEF
2015	109	1,4	133	8%	14%	8,7	46	46	CD
2016	112	1,3	126	9%	13%	9	38	41	BC
2017	114	1,2	169	8%	14%	9,2	32	35	AB
2018	108	1,5	175	8%	14%	8,8	43	41	BC
2019	107	1,5	185	9%	13%	8,6	49	45	CD
2020	112	1,9	177	10%	14%	8,6	65	56	FG
2021	105	2,0	153	11%	13%	8,8	69	59	G
2022	104	1,9	175	11%	14%	8,7	53	47	CDE
2023	100	2,0	162	12%	13%	8,5	53	46	CD
2024	105	1,0	140	12%	14%	9,1	24	32	A

¹ 8 = Augustus.

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

Tabel B4.13 Gemiddelde nitraatconcentratie (mg/l), gemeten en gestandaardiseerd voor weersomstandigheden en variatie in steekproefpopulatie in het uitspoelingswater op bedrijven in het derogatiemeetnet in de Kleiregio. Ook zijn de vormingstijd, de grondwaterstand, het debiet van de drains, de gemiddelde maand van bemonstering en de verschillen tussen de jaren in gestandaardiseerde concentraties weergegeven.

Kleiregio								
Jaar	Aantal bedrijven	Vormings-tijd (jaar/m³)	Grondwater-stand (cm-mv)	Debiet drains (l/min)	Maand van bemonstering¹	Nitraat		Vershil²
						gemeten	standaard	
2007	60	1,5	67	-91	5,8	25	25	FGH
2008	64	1,1	78	-97	5,2	17	21	EFG
2009	64	1,1	75	-86	5	15	19	CDEF
2010	64	1,4	91	-79	5,8	20	23	FGH
2011	63	1,6	82	-88	4,5	14	17	BCD
2012	59	1,5	80	-113	4,9	11	16	BC
2013	68	1,2	72	-98	4,5	11	13	A
2014	60	1,3	66	-117	4,4	14	16	BC
2015	60	1,3	70	-105	5,1	22	20	DEF
2016	60	1,3	59	-100	4,7	13	13	A
2017	60	1,2	81	-118	5,4	16	17	BCDE
2018	56	1,4	77	-140	4,6	14	15	ABC
2019	54	1,5	90	-161	5,7	42	34	I
2020	56	1,8	68	-122	5	38	28	HI
2021	59	1,8	85	-139	4,9	31	27	GHI
2022	59	1,7	75	-132	4,6	18	17	CDE
2023	55	1,8	83	-149	5,1	17	17	CDE
2024	58	1,3	70	-118	4,9	11	13	AB

¹ 4 = December

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

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

B5.1 Inleiding

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

Een belangrijke verklaring voor de berekende verschillen tussen het LMM en RVO.nl is het verschil in het doel waarvoor het berekende mestgebruik op derogatiebedrijven wordt gebruikt. De berekeningen in het LMM zijn erop gericht om met behulp van zo veel mogelijk bedrijfsspecifieke informatie de mestgift zo nauwkeurig mogelijk te berekenen. Het berekende mestgebruik van RVO.nl dient een ander doel, namelijk het detecteren van potentiële overtreders (RVO en NVWA, 2018).

Daarnaast zijn er verschillen in de populatie. Het LMM is een steekproef uit de Landbouwtelling waarbij zeer kleine bedrijven worden uitgesloten. De RVO.nl-gegevens hebben betrekking op alle bedrijven in de Landbouwtelling met een derogatieaanvraag.

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

Tabel B5.1 mestgebruik (kg/ha) op bedrijven met derogatie volgens RVO.nl en op bedrijven in het derogatiemeetnet van het LMM, en de verschillen tussen deze bronnen over het jaar 2023 voor zowel stikstof als fosfaat (kg/ha en %)

Post	LMM	RVO	Verskil LMM t.o.v. RVO (basis)	
	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	(%)
Stikstof				
dierlijke mest	224	226	-2	-1
kunstmest	121	128	-7	-6
overige meststoffen	1	2	-1	-39
Totaal	346	356	-10	-3
Fosfaat				
dierlijke mest	73	76	-2	-3
kunstmest	0	0	0	289
overige meststoffen	1	1	0	74
Totaal	75	76	-2	-2

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

B5.2 Aanpak

De volgende databronnen zijn gebruikt voor de vergelijking tussen de RVO- en de LMM-cijfers die alle het jaar 2023 betreffen:

- Het Bedrijveninformatienet (BIN) van Wageningen Social & Economic Research: het gaat dan om de 300 bedrijven die in 2023 in aanmerking kwamen voor de derogatiemonitoring (DM). In beginsel bekijken we de bemestingsgegevens, maar indien nodig gebruiken we ook andere gegevens uit het BIN van deze bedrijven. Deze bedrijven maken ook allemaal deel uit van het LMM en worden hierna aangeduid als LMM-bedrijven en hun gegevens als LMM-gegevens;
- Gegevens van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: deze hebben betrekking op 14.772 BRS-nummers waarop derogatie is aangevraagd in 2023.

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

- De boekhouding voor het betreffende jaar moet uitgewerkt kunnen worden (in 2023 lukte dat voor 11 bedrijven niet).
- Bedrijven mogen geen vergistingsinstallatie hebben.
- Bedrijven moeten de derogatie uiteindelijk ook gebruiken in het betreffende jaar (in 2023 deden 5 bedrijven in het derogatiemeetnet dat niet).
- De bemestingen met kunstmest, dierlijke mest en overige organische mest moeten afzonderlijk, zowel voor stikstof als voor fosfaat, binnen grenzen van waarschijnlijkheid vallen voor het LMM. Dat geldt ook voor de totale bemesting (kunstmest + dierlijke mest + overige organische mest). De betreffende eisen zijn vermeld in Bijlage 2 (Tabel B2.1). In 2023 was dit bij 22 bedrijven niet het geval.

Door deze eisen daalt het aantal bruikbare LMM-bedrijven voor de derogatiemonitoring over 2023 van 300 naar 262 (zie ook tabel 2.2).

B5.3 Analyse van verschillen

B5.3.1 *Gebruik stikstof uit dierlijke mest*

De berekende hoeveelheid gebruikte stikstof uit dierlijke mest in 2023 is 2,2 kg per hectare lager in het LMM dan op basis van RVO.nl-gegevens (Tabel B5.1). Tabel B5.2 vat de oorzaken van deze verschillen samen.

Een verschil komt voort uit het verschil in populaties. Als de door RVO.nl gehanteerde populatie vergelijkbaar wordt gemaakt met die van het LMM, dan zou het door RVO.nl berekende stikstofgebruik uit dierlijke mest met 3,2 kg (B in Tabel B5.2) dalen, afgerond van 224 naar 221 kg stikstof per hectare. Hiertoe zijn in de RVO-data conform de LMM-populatie de bedrijven kleiner dan 10 hectare en/of 25.000 SO uitgesloten. Daarnaast zijn ook dezelfde waarschijnlijkheidsgrenzen voor de omvang van de mestgiften aangehouden als in het LMM (zie Bijlage 2, Tabel B2.1). Door het vergelijkbaar maken van de populatie verandert het verschil tussen LMM en RVO.nl van 2,2 kg stikstof per hectare (A in Tabel B5.2) naar 5,4 kg stikstof per hectare (A - B in Tabel B5.2).

Het resterende verschil van 5,4 kg stikstof per hectare (A - B in Tabel B5.2) komt voor rekening van de volgende punten, aangeduid met a t/m g):

- a. en b. Bij het LMM worden soms andere voorraden en aan- en afvoer geregistreerd dan bij de RVO. Deelnemers aan het BIN wordt gevraagd de feitelijke situatie op te geven, deze kan afwijken van wat er bij de RVO geregistreerd wordt. Netto is het effect hiervan in 2023 dat de berekende mestgift in het LMM 1,8 kg stikstof per hectare hoger is dan bij de RVO.
- c. Het resterende verschil (7,2 kg stikstof per hectare; c t/m g) wordt veroorzaakt door verschillen in de berekeningsmethodiek van de excretie. Bij het LMM wordt bij 46 procent van de bedrijven BEX toegepast (RVO, 2020). Dit zorgt voor een lager dierlijk mestgebruik in het LMM ten opzichte van de RVO van 1,7 kg stikstof per hectare. BEX wordt in het LMM toegepast voor alle bedrijven die zelf aangeven BEX toe te passen en waarvoor de gegevens voldoende betrouwbaar beschikbaar zijn
- d. De forfaitaire excretie in het LMM wordt nauwkeuriger vastgesteld dan bij de RVO. Hier liggen verschillende oorzaken aan ten grondslag. Bij melkkoeien blijkt de RVO soms de excretie niet te kunnen berekenen door het ontbreken van melkleveranties of ureumgehalten.
- e. Verder wordt in het LMM bij het vaststellen van het forfait rekening gehouden met het stalsysteem, terwijl bij de RVO het stalsysteem niet bekend is en daarom bij jongvee gekozen wordt voor het lagere forfait van vaste mest.
- f. Daarnaast wordt excretie van hobbydieren door de RVO in een aantal gevallen niet gezien als excretie, maar als overige organische mest.
- g. Ook zijn er verschillen in de manier waarop de excretie van staldieren wordt berekend, onder andere door andere begin- en eindvoorraden.

Tabel B5.2 opbouw van het verschil in gebruik van stikstof uit dierlijke mest op bedrijven met derogatie volgens RVO.nl en het LMM voor het jaar 2023

Post	Stikstof kg N/ha
Vershil LMM en RVO (basis) (A)	-2,2
Vershil als gevolg van ongelijke populaties (B)	-3,2
Vershil bij vergelijkbare populatie (A - B)	-5,4
Het verschil tussen (A - B) is veroorzaakt door:	
a. Voorraden	1,8
b. Aan- en afvoer	-5,9
c. Gebruik BEX* in LMM	-1,7
d. Forfaitaire excretie melkkoeien	-8,1
e. Forfaitaire excretie overig rundvee	-3,8
f. Forfaitaire excretie overige graasdieren	3,4
g. Forfaitaire excretie staldieren	9,0

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

* BEX staat voor bedrijfsspecifieke excretie (Dienst Regelingen, 2010).

B5.3.2 *Stikstof uit kunstmest en overige organische meststoffen*

De geconstateerde verschillen in gebruik van stikstof uit kunstmest en overige organische meststoffen zijn beperkt in vergelijking met die bij stikstof uit dierlijke mest, en kunnen vooral worden verklaard doordat de cijfers in tabel B5.1 niet geheel vergelijkbare populaties betreffen (dit is ook een van de verklaringen bij de verschillen in gebruik van stikstof uit dierlijke mest, zie bovenaan paragraaf B5.3.1).

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

De verhouding tussen stikstof en fosfaat in dierlijke mest van rundvee is tamelijk constant. De beperkte verschillen tussen LMM en RVO in het gebruik van fosfaat uit dierlijke mest hebben dan ook nagenoeg dezelfde oorzaken als bij het gebruik van stikstof uit dierlijke mest (beschreven in paragraaf B5.3.1).

Bij fosfaat uit kunstmest is er vrijwel geen verschil in Tabel B5.1. Het gebruik is ook zeer gering: 0,4 kg fosfaat/ha. Bedrijven met derogatie mogen geen fosfaat uit kunstmest gebruiken. LMM-bedrijven met meerdere BRS-nummers zullen minimaal 1 BRS-nummer met derogatie hebben en bij het andere BRS-nummer/de overige BRS-nummers eventueel geen derogatie: op die laatste nummers mag dan, bij geen derogatie, wel fosfaat via kunstmest worden gebruikt.

B5.4 Conclusie

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

Literatuur

- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) (2020). Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee, versie per 17 april 2020. Utrecht, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
- RVO en NVWA (2018). Resultaten van controles in 2017 op Nederlandse derogatiebedrijven en trends in de veehouderij. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl) en Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), Den Haag.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

www.rivm.nl

mei 2025

De zorg voor morgen
begint vandaag