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

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH



Inhoud

Inleiding 1
LMM in de Lössregio, deel 2: Waarom een LMM-programma in de Lössregio? 2
Koeien & Kansen-bedrijven vergeleken met andere melkveebedrijven 4
LMM bestaat 25 jaar 6
Het MAN: hoe het RIVM de ammoniakconcentratie in de natuur volgt 8
Broeikasgasemissie uit de melkveehouderij (deel 1) 11
LMM in de Lossregio, deel 3: Trends in bemesting en overschotten in het Lössgebied 13

Inleiding

Het LMM levert al 25 jaar betrouwbare gegevens over de gevolgen van het mestgebruik voor de water- en bodemkwaliteit. Aan dit jubileum besteden we uiteraard aandacht in deze digitale nieuwsbrief. Ook kunt u doorklikken naar twee artikelen over de Lössregio. We behandelen de opzet van het meetnetwerk, de bemesting en de overschotten in het zuiden des lands. Het klimaat is een belangrijk thema, de melkveehouderij is door de veestapel een bron van broeikasgassen. Wageningen Economic Research rekent de impact voor u uit. Ook maakt u in deze digitale nieuwsbrief kennis met het Landelijk Meetnet Ammoniak in Natuurgebieden, een meetnet dat bij het RIVM wordt beheerd. Wilt u reageren over de inhoud van deze LMM e-nieuws of iets anders met betrekking tot het LMM? Aarzel niet en mail naar lmm@rivm.nl. U hoort van ons, wij horen ook graag van u!

LMM in de Lössregio, deel 2: Waarom een LMM-programma in de Lössregio?

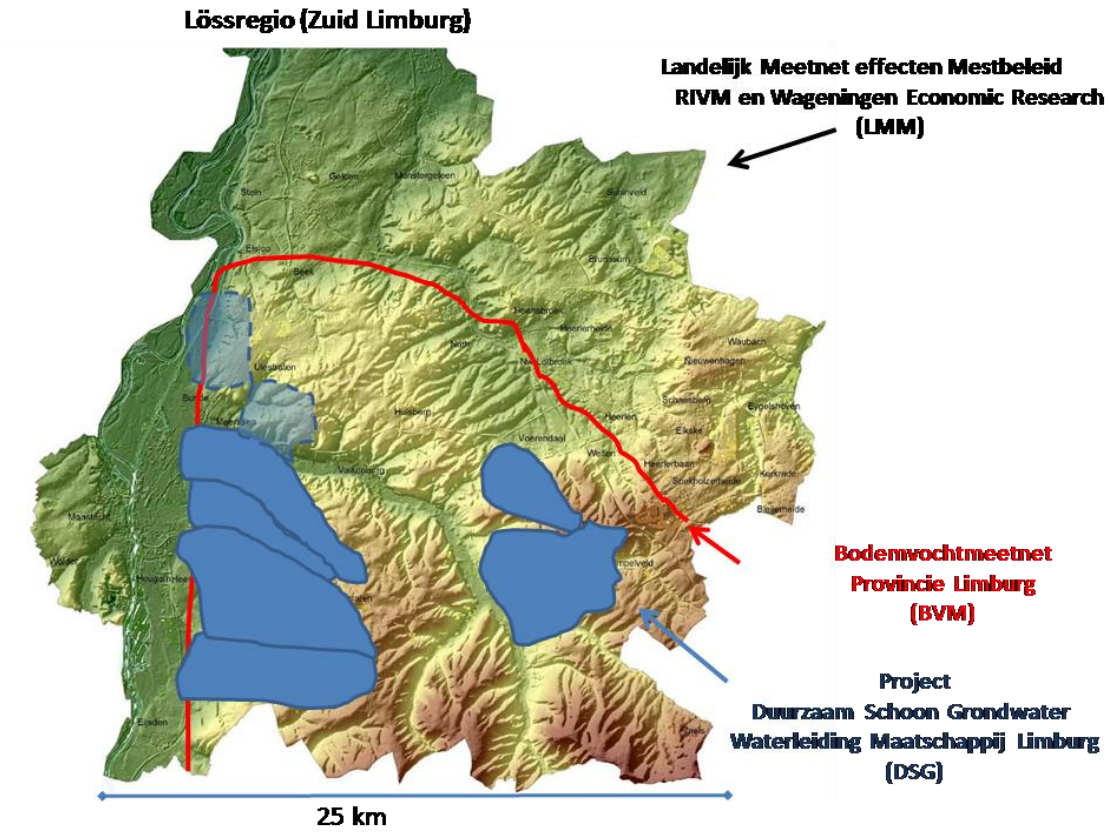
Er zijn in de Lössregio drie programma's waarbij de uitspoeling van nitraat uit landbouwpercelen wordt gemonitord. Naast het **LMM** zijn dit het **Bodemvochtmeetnet nitraat Mergelland** van de provincie Limburg (BVM) en het project **Duurzaam Schoon Grondwater** (DSG) van de Waterleiding Maatschappij Limburg (WML). Het BVM is het oudste programma; de eerste meetronde is uitgevoerd in 1996. Het LMM en DSG zijn later gestart, respectievelijk in 2002 en 2003.

De vragen die al snel opkomen zijn: "Waarom is het LMM in 2002 gestart met metingen in de Lössregio terwijl er al door de provincie gemeten werd?" en "Waarom wordt er nog steeds gemeten als er bovendien ook nog door WML wordt gemeten?".

Waarom is het LMM in 2002 gestart?
De belangrijkste reden om in 2002 te starten met een LMM-programma in de Lössregio was de wens om ook voor deze regio over gegevens op bedrijfsniveau voor zowel waterkwaliteit als landbouwpraktijk te kunnen beschikken. In het BVM wordt de uitspoeling gemeten op perceelsniveau en worden bovendien geen gegevens over bemesting vastgelegd. Verder beperkt het BVM zich tot de lössplateaus (zie Figuur 1), terwijl de LMM-bedrijven over de gehele regio verspreid liggen. Het LMM-programma startte in 2002 met het idee om het meetnet in de Zandregio uit te breiden naar een meetnet voor een gecombineerde 'Zand-Lössregio'. Hiervoor werden 6 bedrijven geselecteerd. Om snel een breder beeld te krijgen is tevens een verkennend programma gestart met circa 20 bedrijven die vier jaar lang zouden worden gemonitord.

Waarom wordt er nog steeds gemeten?
Uit alle metingen bleek dat de nitraatconcentraties in de Lössregio hoog zijn. Dat was voor WML een reden om het project DSG te starten. Hierbij wordt samen met boeren gewerkt om de waterkwaliteit in de grondwaterbeschermingsgebieden te verbeteren. Het meetgebied van DSG is kleiner dan dat van BVM en dus ook dan dat van het LMM (Figuur 1). Bovendien gaat het bij DSG om boeren die samen met WML gericht werken aan de verbetering van de waterkwaliteit, terwijl het LMM zich richt op een bredere groep. Momenteel verrichten wij metingen bij 50 bedrijven in de Lössregio.

Waarom een apart meetnet voor de Lössregio?
Het is een combinatie van zaken die heeft geleid tot de beslissing van de ministeries om in 2006 een apart LMM-programma te starten voor de Lössregio en het programma niet te beperken tot een gecombineerd programma voor de Zand- en Lössregio. Zo verplichtte de eerste derogatiebeschikking uit 2005 Nederland om een voor alle vier de grondsoorten (klei, veen, zand en löss) representatief meetnet op te zetten. Daarnaast zijn er sinds 2002 aparte stikstofnormen voor uitspoelingsgevoelige zandgronden en lössgronden. Bovendien is voor de Kaderrichtlijn Water Zuid-Limburg als een apart grondwaterlichaam (Krijt Maas) aangewezen. Deze zaken vergrootte de behoefte bij de ministeries aan specifieke informatie over de toestand van en de ontwikkeling in de waterkwaliteit in de Lössregio in samenhang met die van de landbouwpraktijk.



Figuur 1 Omvang van het interessegebied van de drie meetprogramma's in de Lössregio, het LMM (gehele regio), het Bodemvochtmeetnet Nitraat (de lössplateaus) en het project Duurzaam Schoon Grondwater (de grondwaterbeschermingsgebieden).

Dit artikel is het tweede uit een serie waarin zal worden ingegaan op vragen over het LMM-programma in de Lössregio. Elders in deze editie van LMM e-nieuws is een artikel opgenomen over bemesting en overschotten op bedrijven in de Lössregio (deel 3). Het vorige artikel verscheen in **december 2016**.

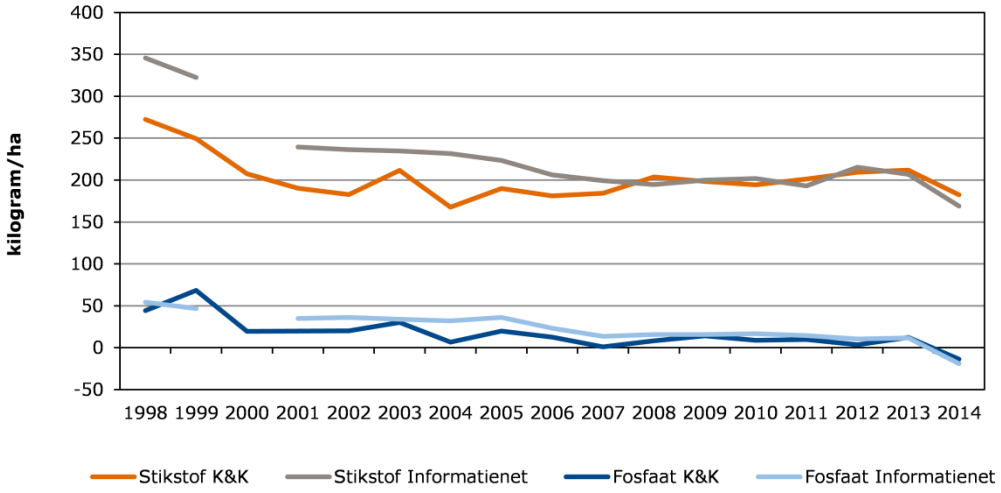
Dico Fraters (RIVM) *LMM e-nieuws, april 2017*

Koeien & Kansen-bedrijven vergeleken met andere melkveebedrijven

Met onder meer lagere fosfaatoverschotten per hectare en hogere stikstof- en fosfaatbenutting presteren Koeien & Kansen-melkveebedrijven gemiddeld beter op het gebied van mineralenmanagement dan andere melkveebedrijven in Nederland. Deze betere milieuprestaties gaan niet ten koste van het economisch resultaat, zo blijkt uit het onlangs verschenen rapport '**Mineralenmanagement onder de loep'**.

Lagere fosfaatoverschotten, stikstofoverschotten ongeveer gelijk sinds 2008

Uit resultaten over de periode 1998 tot en met 2014 blijkt dat het stikstofoverschot vanaf 2008 stabiliseerde op een niveau rond de 200 kg/ha voor zowel de K&K-bedrijven als voor een vergelijkingsgroep bestaande uit Nederlandse melkveebedrijven uit het Bedrijveninformatienet. In 2014 daalden de gemiddelde stikstofoverschotten verder voor beide groepen bedrijven, waarbij het gemiddelde stikstofoverschot van K&K-bedrijven hoger was. De fosfaatoverschotten dalen bij beide groepen nog steeds, waarbij K&K-bedrijven in de meeste jaren lagere overschotten realiseren. K&K-bedrijven hadden in 2014 een negatief overschot van gemiddeld -14 kg fosfaat per hectare, terwijl de vergelijkingsgroep met -19 kg nog iets lager uitkwam. Een negatief fosfaatoverschot betekent dat er netto fosfaat wordt onttrokken aan de bodemvoorraad. Het overschot per bedrijf is gedefinieerd als de aanvoer van nutriënten (dieren, krachtvoer en bijproducten, ruwvoer, kunstmest en organische mest) minus de afvoer van nutriënten (melk en dieren, ruwvoer en mest), inclusief correcties voor voorraadveranderingen. Voor stikstof telt ook mee de aanvoer door klaver (stikstofbinding uit de lucht) en de aanvoer als gevolg van depositie.



Figuur 1Trend in stikstof- en fosfaatoverschot in de periode 1998-2014 voor K&K-bedrijven en een vergelijkingsgroep van melkveebedrijven uit het Informatienet (kg/ha).
Bron: project Koeien & Kansen en Informatienet.
NB. Voor het jaar 2000 zijn geen gegevens beschikbaar van bedrijven in het Informatienet.

Hogere stikstof- en fosfaatefficiëntie op bedrijfsniveau

Specifiek voor de jaren 2010 tot en met 2012 (een periode waarin geen wisseling van bedrijven heeft plaatsgevonden) is een analyse uitgevoerd waarbij de K&K-bedrijven zijn vergeleken met referentiegroepen gebaseerd op het Informatienet. De referentiegroepen bevatten een selectie van melkveebedrijven die qua bedrijfsomstandigheden (grondsoort en grondwaterstand) goed vergelijkbaar en qua bedrijfsopzet (melkproductie per hectare) redelijk vergelijkbaar zijn met de K&K-bedrijven.

K&K-bedrijven realiseerden een gemiddelde efficiëntie op bedrijfsniveau in de periode 2010-2012 van 33% voor stikstof en 84% voor fosfaat (zie tabel 1). De referentiegroepen realiseerden in dezelfde periode gemiddeld een efficiëntie van 29% voor stikstof en 77% voor fosfaat. Enerzijds scoorden de K&K-bedrijven beter op deze kengetallen dan vergelijkbare melkveebedrijven vanwege een hogere melkproductie per hectare, omdat een groter aandeel van het rantsoen werd aangekocht en meer mest werd afgevoerd. Verliezen bij de productie van dit aangekochte voer en bij de aanwending van de afgevoerde mest kwamen dan niet ten laste van de nutriëntenkringloop van het eigen bedrijf. Anderzijds is het zo dat de K&K-bedrijven gemiddeld genomen ook een hogere efficiëntie haalden op bodem- en veestapelniveau dan de referentiegroepen. Echter, voor de veestapel waren de gemiddelde fosfaatefficiënties van beide groepen bedrijven niet significant verschillend.

Tabel 1 Stikstof- en fosfaatefficiëntie per schakel van de kringloop (in procenten) gerealiseerd op de K&K-bedrijven en op de referentiegroepen

Variabele	Stikstof			Fosfaat		
	K&K	Referentie groepen	Verschil	K&K	Referentie groepen	Verschil
Bedrijf	33	29	4 c)	84	77	7 c)
Vee	26	25	1 b)	33	32	1
Mest	81	82	-1 b)	100	100	0
Bodem	58	55	3 b)	91	85	6 b)
Gewas	90	90	0	91	91	0

a) p-waarde tussen 0,05 en 0,10: beperkt significant verschil (komt niet voor in deze tabel);
b) p-waarde tussen 0,01 en 0,05: significant verschil;
c) p-waarde, kleiner dan 0,01: sterk significant verschil.

Bron: Informatienet

Economische resultaten ongeveer gelijk
De betere prestaties van K&K-bedrijven op het gebied van mineralenmanagement leiden niet tot significant betere of slechtere inkomens dan die van referentiegroepen. De berekende kosten voor niet-betaalde arbeid zijn op K&K-bedrijven vanwege de hogere arbeidsproductiviteit echter wel een stuk lager dan op deze andere melkveebedrijven, wat leidt tot een beduidend lagere kostprijs van melk. Meer weten? Zie het **volledige rapport**.

Gerben Doornewaard (Wageningen Economic Research) *LMM e-nieuws, april 2017*

LMM bestaat 25 jaar

In 2017 is het alweer 25 jaar geleden dat wij onze eerste meting naar de water- en bodemkwaliteit bij landbouwbedrijven hebben uitgevoerd. In deze 25 jaar is het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) uitgegroeid tot een belangrijke pijler onder het mestbeleid in Nederland. Een beleid dat door de jaren heen altijd in de belangstelling heeft gestaan. Of het nu ging om derogatie of nu om fosfaatrechten. Het LMM heeft er al die tijd voor gezorgd dat de juiste feiten beschikbaar zijn.

Als we niet hadden gemeten dan hadden we niet geweten dat het verschil tussen de aan- en afvoer van stikstof naar en van landbouwbedrijven in Nederland, het zogeheten stikstofbodemoverschot, tussen 1992 en 2014 gehalveerd is. Het fosfaatbodemoverschot is nagenoeg verdwenen. De nitraatconcentraties in het water op landbouwbedrijven zijn gedaald en de kwaliteit van het oppervlaktewater is verbeterd. En de Nederlandse boer mag nog steeds onder andere dankzij onze meetgegevens gebruik maken van de derogatie.

Heden en verleden
In 1992 zijn we gestart met een driejarig meetprogramma in de Zandregio op 100 bedrijven. Dit programma werd later met één jaar verlengd. Vanaf 1993 is het onderzoek in de Zandregio uitgebreid met de metingen aan drainwater op landbouwbedrijven in de Kleiregio. De Lössregio bemonsteren we vanaf 2002.

De oorsprong van het LMM ligt echter nog verder terug in het verleden. Vanaf halverwege de jaren tachtig is de Nederlandse overheid gestart met de aanpak van de mest- en ammoniakproblematiek. Hierbij was er discussie wat nu precies nodig was en of er wel een probleem was. Er was dus behoefte aan gegevens over waterkwaliteit op landbouwbedrijven. Het RIVM kreeg de opdracht om dit uit te zoeken. De samenwerking met de WUR is ontstaan door het Bedrijven-Informatienet (BIN). Het Informatienet was in 1991 al een langlopend duidelijk gestructureerd meetnet met een omvang groter dan de beoogde omvang van het LMM. Het Informatienet is ook een belangrijke bron van landbouwpraktijkgegevens, hierdoor is 1+1 in deze samenwerking 3.De vruchtbare samenwerking tussen het RIVM en Wageningen Economic Research duurt tot de dag van vandaag voort. De focus verschuift steeds meer van het sec. meten van gegevens naar het leggen van relaties tussen de landbouwpraktijk en de waterkwaliteit, waarmee het ook eenvoudiger wordt om de effecten van maatregelen duidelijk te maken.

Activiteiten
Geen jubileum zonder taart. Daarom zijn sommige van onze activiteiten dit jaar iets feestelijker van opzet. De eerste LMM nieuws (nieuwsbrief voor deelnemers aan het meetnet) zal een jubileum editie worden met o.a. meer ruimte voor interviews met de projectcoördinatie en de opdrachtgever. Uiteraard wordt op de conferentie Land use and Water Quality (LuWQ) 2017, dit is een internationaal congres over waterkwaliteit voor wetenschappers dat in Den Haag gehouden wordt, ook aandacht geschonken aan ons jubileum. Voor deze **conferentie** kunt u zich nog aanmelden.

Jubileumeditie LMM nieuws
In april komt de jubileum bewaar editie van de papieren LMM-nieuws uit. Vol met achtergrondartikelen en interviews en mooie foto's. De nitraatkaart 2011-2014 is het middenblad. Nieuwsgierig geworden? Als deelnemer van het LMM ontvangt u deze gratis per post. Als lezer van het LMM e-nieuws kunt u deze ook ontvangen. Stuur dan een e-mail met uw adresgegevens naar **LMM@rivm.nl**

Nitraatkaart
Het is ons gelukt om alle beschikbare gegevens van zowel LMM als beschikbaar kaartmateriaal, zoals de bodemkaart, te combineren tot een Nitraatkaart. De nitraatkaart voorspelt op 500x500 meter de nitraatconcentratie in het uitspoelingswater. In de bijbehorende factsheet laten we zien hoe zeker of onzeker de geschatte nitraatconcentratie is en waarvoor u de kaart wel en juist niet kunt gebruiken.

Laura Graus (RIVM) *LMM e-nieuws, april 2017*



Projectleiders Marga Hoogeveen (Wageningen Economic Research) en Eke Buis (RIVM).

Het MAN: hoe het RIVM de ammoniakconcentratie in de natuur volgt

Wat is het MAN?
Het Meetnet Ammoniak in Natuurgebieden (MAN) van het RIVM meet sinds begin 2005 luchtconcentraties van ammoniak op ruim 280 locaties in 84 natuurgebieden, meestal Natura 2000-gebieden die onder Europese regelgeving vallen (Figuur 1). De metingen worden uitgevoerd met passieve monsternemers; buisjes met bovenin een absorptievloeistof dat alle ammoniak absorbeert. Deze buisjes hangen een maand in het veld, waarna in het laboratorium de hoeveelheid geabsorbeerd ammoniak wordt bepaald. Samenwerking met plaatselijke terreinbeheerders staat centraal in de meetopzet, hun veldkennis is zeer waardevol gebleken. De buisjes worden door de terreinbeheerders zelf maandelijks verwisseld en teruggestuurd naar het RIVM, vaak geholpen door vrijwilligers (Figuur 2). De resultaten van het meetnet worden met hen gedeeld via rapporten, nieuwsbrieven en symposia.

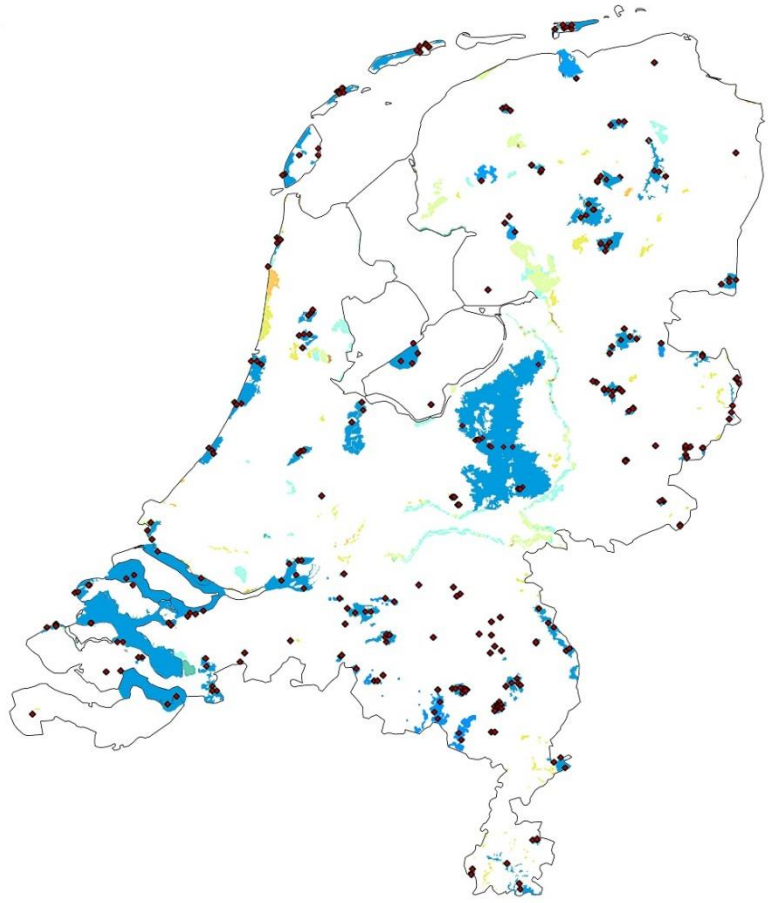


Figuur 2 Een ammoniakbuisje en de ophanging ervan.

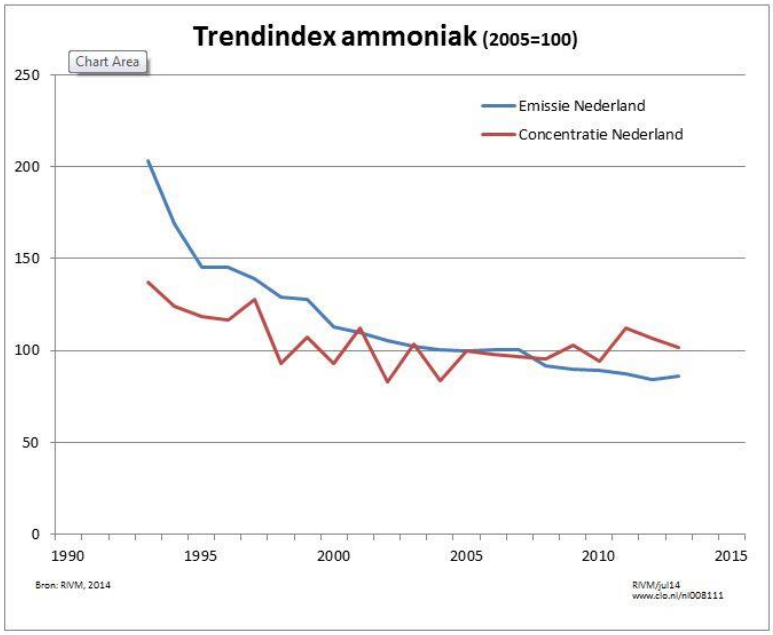
Waarom meten we ammoniak in de natuur?
Het grootste milieuprobleem in de Nederlandse natuur is de grote aanvoer van stikstof via de lucht. Daardoor wordt de bodem bemest en verandert de vegetatie ingrijpend. Zo verdwijnen vele kruiden en orchideeën en heide wordt grasland. Van alle stikstof die neerslaat in de Nederlandse natuur is 70 % ammoniak. Het ammoniakbeleid is voor een belangrijk deel gebaseerd op modelberekeningen, zoals met het rekenmodel AERIUS in de PAS (Programmatische Aanpak Stikstof). De meetresultaten van het MAN geven aan in hoeverre de modelberekeningen realistisch zijn.

Wat zijn de belangrijkste resultaten van het MAN?
De gemeten ammoniakconcentraties in de lucht zijn minder gedaald dan verwacht op basis van de berekende uitstoot van ammoniak (Figuur 3). Vanaf 1993 is deze trend gemeten op 8 locaties van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML), vanaf 2005 is het MAN daarbij gekomen en wordt de trend nauwkeuriger en meer regionaal in beeld gebracht. Over een groot deel van Nederland blijken de concentraties in de afgelopen tien jaar juist gestegen te zijn, vooral in het oosten (Figuur 4). De oorzaak daarvan wordt nu onderzocht. Enkele jaren geleden bleek dat de gemeten ammoniakconcentraties langs de kust twee tot vier keer hoger waren dan werd berekend. De metingen maakten aannemelijk dat er ammoniak uit de zee verdampt. Inmiddels is het rekenmodel hierop aangepast. Deze metingen maakten een einde aan een decennia lange discussie over de vraag waarom de kustnatuur sterk is achteruitgegaan. De kustgebieden hebben hiermee veel meer aandacht binnen de PAS gekregen.

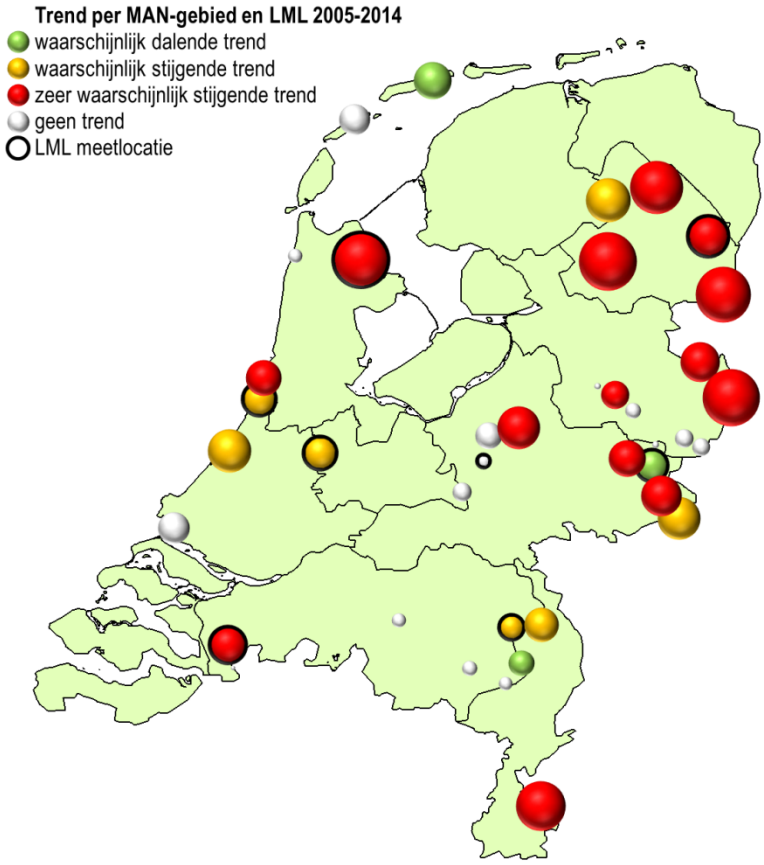
Zie ook de **website van het MAN**.



Figuur 1 MAN-locaties en Natura 2000-gebieden.



Figuur 3 De ammoniaktrend over 1993-2013 in het LML en het MAN



Figuur 4 De trend over 2005-2014 in 31 MAN-natuurgebieden, de grootte van de bol geeft aan hoe groot de verandering over 2005-1014 is geweest.

Broeikasgasemissie uit de melkveehouderij (deel 1)

De emissie van broeikassen van de Nederlandse melkveehouderij wordt gemonitord met behulp van het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research. Deel 1 gaat in op de totale emissie van de melkveehouderijsector en op de gemiddelde emissie per kg melk. In een volgende editie zoomen we in op de variatie in de emissies.

Achtergrond
Broeikasgassen in de atmosfeer reguleren de temperatuur op aarde. Menselijk handelen heeft broeikasgasuitstoot tot gevolg die tot opwarming van de aarde en verandering van het klimaat leidt. Het huidige klimaatverdrag, het Kyoto-protocol, beoogt om de uitstoot van broeikassen terug te dringen. De Duurzame Zuivelketen heeft ook doelen gesteld ten aanzien van de reductie van broeikasgassen (-20% ten opzichte van 1990) en klimaatneutrale groei (ten opzichte van 2011). De ontwikkelingen in de uitstoot van de broeikasgassen methaan (CH4), lachgas (N2O) en kooldioxide (CO2) van de melkveehouderij worden gemonitord in de **sectorrapportage Duurzame Zuivelketen**.

Methode
De emissie van broeikasgassen omvat de productie van aangevoerde grondstoffen (bijvoorbeeld krachtvoer, ruwvoer, brandstoffen, meststoffen, landbouwplastics, pesticiden, enzovoort) die de melkveehouderij gebruikt voor de teelt, het transport en de verwerking van het voer en de productie van melk (bijvoorbeeld de teelt van ruwvoer, benodigde brandstoffen, pensfermentatie in de koe enzovoort). De emissie in CO2-equivalenten is berekend met de karakterisatiefactoren zoals vastgelegd in IPCC (2013): 1 kg lachgas (N2O) is 265 kg CO2-equivalenten en 1 kg biogeen methaan (CH4) staat gelijk aan 28 kg CO2-equivalenten. Door middel van allocatie (verdeling) naar melk en vlees wordt de emissie toegerekend aan de producten.

Stabiele emissie per kg melk
De gemiddelde broeikasgasemissie bedroeg in 2015 1,23 kg CO2-equivalenten per kg melk. Over de periode 2009-2015 neemt de emissie per kg melk niet toe. Hoewel de emissie in 2014 en 2015 wat lager is, is er echter ook nog geen duidelijk afnemende trend waarneembaar in de emissie per kg afgeleverde melk (tabel 1). Doordat deze indicator gedefinieerd is per kg melk, zijn effecten van bijvoorbeeld een grotere veestapel niet zichtbaar in deze indicator. De doelstelling van de sector betreft echter de totale emissie.

Tabel 1 Broeikasgasemissie melkveehouderij (cradle to farm gate) in kg CO2-equivalenten per kg afgeleverde melk naar bron, 2009-2015

Emissiebron	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pens- en darmfermentatie (methaan)	0,52	0,51	0,51	0,52	0,52	0,51	0,51
Mest (methaan) a)	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,15	0,16
Mest en bodem (lachgas) b)	0,16	0,15	0,16	0,16	0,15	0,16	0,14
Energiegebruik (CO2) c)	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Aangekocht voer (CO2 en lachgas)	0,29	0,27	0,27	0,28	0,29	0,29	0,28
Aangekochte kunstmest (CO2 en lachgas)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Overige aankoop (CO2)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Totaal	1,28	1,25	1,24	1,26	1,26	1,25	1,23
Op het melkveebedrijf	0,86	0,85	0,86	0,87	0,87	0,86	0,85
Bij productie grondstoffen	0,42	0,39	0,38	0,39	0,39	0,39	0,39

a) emissies uit dierlijke mest als gevolg van fermentatieprocessen in een anaerobe omgeving;
b) emissies ten gevolge van nitrificatie- en denitrificatieprocessen in de opslag van dierlijke mest en in de bodem, en de indirecte emissie na atmosferische depositie van N-verbindingen en door afspoeling en uitspoeling van N uit landbouwbodems;
c) Inclusief loonwerk en teeltwerkzaamheden.
Bron: Informatienet van Wageningen Economic Research.

Stijgende emissie melkveehouderijsector
De broeikasgasemissie uit de melkveehouderij was in 2015 3,4% hoger dan in 2014 (18,3 vs 17,7 Mton (miljoen ton) CO2-equivalenten, tabel 2). Dit wordt veroorzaakt door een toename van het productievolume met 6,9% in combinatie met een wat lagere emissie per kg afgeleverde melk (1,23 vs 1,25 kg CO2-equivalenten per kg afgeleverde melk). Met name door de toegenomen veestapel lijken de reductiedoelstellingen van de Duurzame Zuivelketen verder uit beeld te raken. Realisatie van het doel in 2020 vergt nog forse inspanningen van de melkveehouderij.

Tabel 2 Broeikasgasemissie melkveehouderij (cradle to factory gate) in Mton CO2-equivalenten naar bron, 1990-2015

Emissiebron	1990	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Bij de productie van grondstoffen a)	6,67	5,22	5,05	5,19	5,39	5,52	5,70
Op melkveebedrijven a)	13,44	11,30	11,46	11,51	11,91	12,14	12,56
Totaal melkveehouderij	**20,12**	**16,52**	**16,51**	**16,70**	**17,30**	**17,66**	**18,26**

Bron: LCA melkveehouderij op basis van het Informatienet van Wageningen Economic Research

Marga Hoogeveen (Wageningen Economic Research) *LMM e-nieuws, april 2017*

LMM in de Lossregio, deel 3: Trends in bemesting en overschotten in het Lössgebied

Inleiding
In dit artikel staan de ontwikkelingen in de bemesting en overschotten op akkerbouw- en melkveebedrijven in de Lössregio centraal. Op basis van het Informatienet van Wageningen Economic Research zijn de gebruiken en overschotten van stikstof en fosfaat op de bodem voor 3 tijdvakken geschat. Het gaat dan om de jaren 2006 tot en met 2009 (looptijd van het 3e Nitraatactieprogramma, kortweg NAP-3), de jaren 2010 tot en met 2013 (NAP-4) en de jaren 2014 en 2015 (eerste helft NAP-5).

Waarom werken met meerjarige gemiddeldes?
Het werken met periodegemiddeldes heeft verschillende redenen. Allereerst is het aantal steekproefbedrijven in de lössregio klein ten opzichte van de andere regio's. Door te werken met periodegemiddeldes worden de jaarinvloeden op de resultaten gedempt van het weer en van de afvallers en nieuwe bedrijven.

Resultaten akkerbouw: sterk afgenomen bodemoverschotten
Bij de akkerbouw (tabel 1) is een sterke afname van de bodembelasting zichtbaar, vooral bij fosfaat. In 2014-2015 was het fosfaatbodemoverschot met gemiddeld 3 kg P_2O_5 per ha maar liefst 87% lager dan in de jaren 2006-2009 (26 kg P_2O_5 per ha). De cijfers voor 2010-2013 laten zien dat de afname in de fosfaatgebruiken en -overschotten al in NAP-4 (met de differentiatie in de fosfaatgebruiksnormen) in gang is gezet. Zowel bij kunstmest als dierlijke mest is het fosfaatgebruik duidelijk afgenomen. Bij de overige organische meststoffen (denk aan champost en compost) is wel een toename in het gebruik zichtbaar. Dit is in lijn met het nationale beeld.

Resultaten melkveehouderij: afname fosfaatbelasting, gebruik stikstofkunstmest neemt toe
Ook bij de melkveehouderij (tabel 2) springt de sterke afname in het fosfaatbodemoverschot in het oog. Het gemiddeld negatieve overschot voor 2014-2015 is veroorzaakt door de uitzonderlijk hoge gewasonttrekking in 2014. Bij stikstof is de afname in het bodemoverschot geringer. Het totale gebruik aan stikstof lag in 2014-2015 met gemiddeld 322 kg N/ha zo'n 3% hoger dan in 2006-2009. Naast de (incidenteel) gunstige groeiomstandigheden speelt hierbij ook de (meer structureel) toegenomen intensiteit van de melkveebedrijven een rol.

Tabel 1: ontwikkeling in bemesting en overschotten op akkerbouwbedrijven in de Lössregio, in de periode 2006 tot en met 2015

	2006-2009	2010-2013	2014-2015	mutatie 2010-2013 t.o.v. 2006-2009	mutatie 2014-2015 t.o.v. 2006-2009
Fosfaatgebruiken (kg P2O5 per ha cultuurgrond)					
fosfaatgebruik via dierlijke mest (incl. weidemest)	72	60	50	-17%	-30%
fosfaatgebruik via kunstmest	9	3	6	-68%	-35%
fosfaatgebruik via overige organische mest (OOM)	0	1	7	>100%	>100%
Fosfaat totaal toegediend (inclusief weidemest)	81	63	63	-22%	-22%
Stikstofgebruiken (kg N per ha cultuurgrond)					
stikstofgebruik via dierlijke mest (incl. weidemest)	125	111	106	-11%	-16%
stikstofgebruik via kunstmest	106	86	93	-18%	-12%
stikstofgebruik via overige organische mest (OOM)	0	1	3	>100%	>100%
stikstof totaal toegediend (inclusief weidemest)	231	198	201	-14%	-13%
bodemoverschot fosfaat (kg P2O5 per hectare cultuurgrond)	26	7	3	-71%	-87%
bodemoverschot stikstof (kg N per hectare cultuurgrond)	123	83	67	-32%	-46%

Tabel 2: ontwikkeling in bemesting en overschotten op melkveebedrijven in de Lössregio, in de periode 2006 tot en met 2015

	2006-2009	2010-2013	2014-2015	mutatie 2010-2013 t.o.v. 2006-2009	mutatie 2014-2015 t.o.v. 2006-2009
Fosfaatgebruiken (kg P2O5 per ha cultuurgrond)					
fosfaatgebruik via dierlijke mest (incl. weidemest)	81	75	73	-7%	-9%
fosfaatgebruik via kunstmest	4	3	3	-26%	-26%
fosfaatgebruik via overige organische mest (OOM)	0	0	4		
Fosfaat totaal toegediend (inclusief weidemest)	85	79	80	-8%	-5%
Stikstofgebruiken (kg N per ha cultuurgrond)					
stikstofgebruik via dierlijke mest (incl. weidemest)	217	208	209	-4%	-4%
stikstofgebruik via kunstmest	94	102	111	8%	17%
stikstofgebruik via overige organische mest (OOM)	0	0	2		
stikstof totaal toegediend (inclusief weidemest)	312	311	322	0%	3%
bodemoverschot fosfaat (kg P2O5 per hectare cultuurgrond)	8	4	-3	-47%	-130%
bodemoverschot stikstof (kg N per hectare cultuurgrond)	124	125	116	1%	-6%

Dit artikel is het derde uit een serie waarin zal worden ingegaan op vragen over het LMM-programma in de Lössregio. Elders in deze editie van LMM e-nieuws is een artikel opgenomen over de diverse meetnetten in de Lössregio (deel 2). Het eerste artikel verscheen in **december 2016**.

Ton van Leeuwen (Wageningen Economic Research) LMM e-*nieuws, april 2017*