



## Toekomst mineralenbalans?

MINAS is in Nederland verleden tijd, maar... Wellicht dat we in de toekomst in Europees verband toch weer met een soortgelijk systeem te maken krijgen. Dat is winst. Winst voor het milieu, winst voor de veehouder en eigenlijk ook winst voor het Nederlandse beleid. Tot die tijd kunnen melkveehouders met de excretiewijzer hun voordeel doen.

MINAS bleek uiteindelijk een waardevol managementinstrument. Immers, de technische en economische resultaten in de melkveehouderij verbeterden, terwijl het stikstofoverschot afnam. Binnen MINAS konden melkveehouders hun bedrijf optimaliseren en rekening houden met bedrijfsspecifieke omstandigheden en persoonsgebonden kenmerken.

### Gebruiksnormen bieden te weinig uitdaging

Het huidige stelsel van gebruiksnormen biedt ondernemers weinig impulsen om actief te zoeken naar wat voor hen en hun bedrijf het beste is. Mogelijk dat de bedrijfsspecifieke excretie de pijn verzacht. Voorwaarde is dat de veehouder in staat is de omzetting van voerewit naar melkeiwit efficiënt te laten verlopen. Bovendien moet hij dan de omstandigheden mee hebben. Hij moet dus een goeie mineralenmanager zijn en daarnaast een ruim aandeel snijmaïs in het rantsoen hebben.

De door Koeien & Kansen ontwikkelde excretiewijzer is daarbij een nuttig hulpmiddel. Naast de werkelijke (berekende) excretie kan de melkveehouder met de excretiewijzer in ieder geval het effect van diverse (alternatieve) voer- en managementstrategieën op de excretie doorrekenen. Hierdoor kan hij tenminste de veecomponent in zijn mineralenkringloop weer optimaliseren.

### Europa ontwaakt

Ik hoop dat de melkveehouderij in de toekomst weer een balansinstrument kan toepassen dat inzicht verschaft in de efficiëntie van het gehele bedrijf. Een dergelijk instrument kunnen we ook gebruiken bij het bepalen van fosfaatgebruiksnormen. De aanscherping van de fosfaatbemesting vraagt immers ook om bedrijfsspecifieke gebruiksnormen. Gewasopbrengsten variëren nu eenmaal door bodemomstandigheden en management. Een bedrijfsspecifieke gebruiksnorm die rekening houdt met de fosfaattoestand van de bodem, voorkomt opbrengstderiving bij gron-

den die bovengemiddeld produceren en milieuschade daar waar de ondernemer en zijn grond niet bovengemiddelde kunnen produceren. Op termijn verwacht ik dat de mineralenbalans in Europa als een meer geavanceerd instrument wordt geaccepteerd. Onze collega's in soortgelijke projecten als Koeien & Kansen in Europa erkennen inmiddels dat het balansoverschot een betere indicator is voor de uiteindelijke milieukwaliteit.

### Meer administratie. Nou en!

Uiteraard vraagt een dergelijk systeem meer administratie dan het huidige systeem. Maar is dat erg? Volgens mij niet. Het is geen ballast, maar noodzakelijke informatie om een bedrijf goed te kunnen sturen. Net als de uitslag van de melkcontrole. Door het slim koppelen van diverse informatiesystemen is dit vergaand te automatiseren. We moeten daarvoor niet bang zijn. Het is een kans en tegelijkertijd een enorme uitdaging om op termijn een soort MINAS<sup>+</sup>-systeem te regelen.

Jaap Gielen, Projectleider



Verderop in deze nieuwsbrief twee artikelen over de gunstige effecten van een wisselbouwsysteem met gras en maïs op De Marke op de fosfaatbenutting en nitraatuitspoeling.

## Excretiewijzer bewijst z'n waarde

Sinds september hebben zo'n 700 bezoekers de excretiewijzer gratis gedownload vanaf de website van Koeien & Kansen. Downloaden is één. Gebruiken is twee. De excretiewijzer bevestigt dat de berekende excretie voor veel bedrijven afwijkt van de forfaiten.

### "Is het iets voor mij?"

Deze vraag en "heb ik er voordeel bij?", hoor ik bijna dagelijks. Mijn indruk is dat het haast altijd gunstig is voor bedrijven die bewust omgaan met bemesting en voeding. En zeker de bedrijven met een relatief hoge intensiteit in het zuidoostelijke deel van het land. Naast 30 % maïs in het bouwplan, kopen deze vaak ook nog snijmaïs aan.

De uitkomsten zijn wisselend. Afhankelijk van het bedrijf varieert de berekende excretie van 5 % hoger dan het forfait tot wel 20 % lager dan het forfait.

### Lagere excretie bespaart op mestafzet

Een lagere excretie dan het forfait betekent direct een besparing op de kosten voor mestafzet. Het mes snijdt hierbij aan twee kanten. Minder overschot betekent minder afvoeren en dus minder kosten. Minder afvoer betekent ook minder druk op de mestmarkt, waardoor de afzetkosten per kuub lager kunnen blijven. Voordeel is ook nog eens dat er minder organische stof van het bedrijf verdwijnt.

### Hoe is lage excretie haalbaar?

Wat doen veehouders met een lage excretie nu anders dan anderen? Ze bemesten anders en ze voeren anders. Bij de planning van de bemesting kijken ze zowel naar het gebruik van de vorige snede als naar het gewenste gebruik van die snede en de snede waarvoor bemest gaat worden. Ze streven naar ruwvoer

dat de koeien goed benutten. Vaak zijn dit iets gewonere kuilen (ca. 900 VEM) met een lagere OEB-waarde. Voor de krachtvoeraanvulling vinden ze het DVE niet zaligmakend. Ze sturen liever op het ruw-eiwitgehalte en het OEB. Een ruw-eiwitgehalte boven 16 % is bijvoorbeeld niet meer nodig bij hoogproductieve koeien en ook de OEB mag erg laag zijn (0 - 100).

Jan van Middelaar, DLV Rundvee Advies

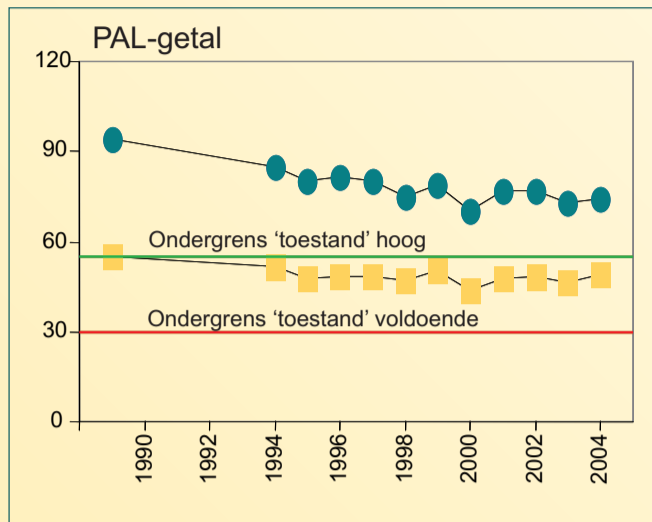


De excretiewijzer is inmiddels zo'n 700 keer gedownload.

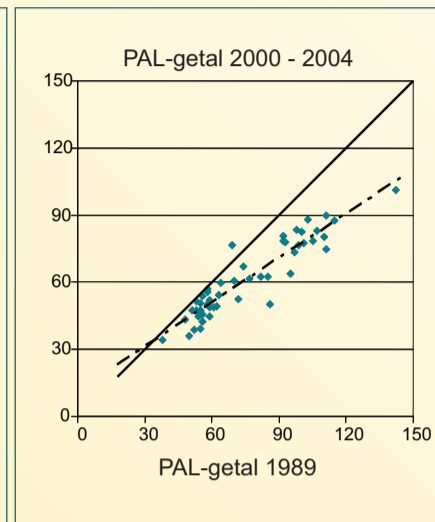


# Hoe reageert de bodem op fosfaatevenwichtsbemesting?

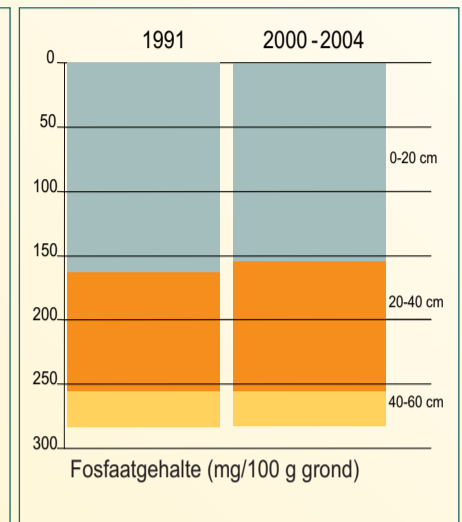
In 2015 moet de fosfaatbemesting ongeveer in evenwicht zijn met de afvoer in geogst gewas. Proefbedrijf De Marke past deze evenwichtsbemesting al sinds 1989 toe. Vanaf 2000 is het overschot per jaar 3 kg negatief. Hoewel de resultaten in het begin wisselend waren, is de verwachting dat evenwichtsbemesting in een wisselbouwsysteem voor De Marke niet tot noemenswaardige opbrengstderiving leidt.



Figuur 1. Ontwikkeling van de fosfaattoestand in de laag van 0-20 cm van percelen, uitgesplitst naar een hoge (●) en lage (■) waarde bij de start.



Figuur 2. PAL-getal in de laag van 0-20 cm van de periode 2000-2004 van individuele percelen uitgezet tegen de waarde in de uitgangssituatie in 1989.



Figuur 3. Fosfaatgehalten van de verschillende bodemlagen in 1991 en in 2000-2004 (cumulatief).

De EU heeft afgesproken dat de aanvoer van fosfaat ( $P_2O_5$ ) met mest in 2015 ongeveer in evenwicht moet zijn met de afvoer in het geogste gewas. Op De Marke doen we dat al sinds 1989. Het jaarlijks overschot aan fosfaat was tot 2000 gemiddeld 3 kg per ha positief. Vanaf 2000 is het jaarlijks 3 kg negatief. Omdat we de bemesting afstemmen op de fosfaattoestand van de bodem, was het overschot niet op alle percelen gelijk. Op percelen met een hoge begintoestand richtten we op een geleidelijke afbouw. De meststof die we hiermee uitsparen kunnen we dan extra aanwenden op percelen met de laagste fosfaattoestanden.

## Fosfaattoestand stabiliseert

Heeft een evenwichtsbemesting gevolgen voor de beschikbaarheid van bodemfosfaat voor gewassen? Het PAL-getal is een maat voor de beschikbaarheid voor gras. Figuur 1 toont de ontwikkeling van het PAL-getal voor de bovenste 20 cm van de bodem op percelen met een relatief hoge (●) en een relatief lage (■) startwaarde in 1989. De groene lijn geeft aan hoe hoog de waarde moet zijn voor een goede gewasgroei (ondergrens toestand voldoende). Vanaf de rode lijn is sprake van een

hoge toestand. Deze is landbouwkundig niet nodig en kan nadelig zijn voor milieukwaliteit.

Gemiddeld is het PAL-getal tussen 1989 en 2004 met 18 % gedaald (1,2 % per jaar). Na een periode van afname is de fosfaattoestand nu min of meer stabiel. Voor percelen met een hoge startwaarde verliep de afname sneller en bleef die langer doorgaan dan voor de percelen met een lage startwaarde. Daarbij blijft het PAL-getal voor alle percelen ruim boven de minimumwaarde voor een toestand voldoende.

## Toestand eindsituatie waarschijnlijk voldoende

In figuur 2 ziet u de startwaarde van de individuele percelen uitgezet tegen de gemiddelde waarde in de periode 2000 – 2004. Als het aangepaste beheer geen verandering van de fosfaattoestand zou veroorzaken, dan moeten alle waarden op de doorgetrokken lijn (45°-lijn) liggen. U ziet dat vrijwel alle werkelijke waarden daaronder liggen. Door de werkelijke waarden is een stippellijn berekend. Waar deze stippellijn de doorgetrokken lijn snijdt, ligt de meest waarschijnlijke PAL-getal voor de verre toekomst. Deze is ongeveer 30, wat landbouwkundig dus voldoende is.

## Positief effect door wisselbouw

Rond 1992 liet de maïs op een aantal percelen ernstig fosfaatgebrek zien. We dachten dat dit kwam door de afgenomen fosfaattoestand van de bodem in combinatie met de beperkte bemesting. Toch verdween dit probleem grotendeels na het midden van de jaren negentig. Dat is opvallend, want de bemesting werd niet verruimd en ook de fosfaattoestand van de bodem nam niet toe. We schrijven de verbeterde fosfaatvoorziening nu vooral toe aan het wisselbouwsysteem waarin een bouwlandperiode wordt afgewisseld met een graslandperiode.

Uit de verderende graszode komt namelijk gemakkelijk opneembaar fosfaat vrij. Dit vult het tekort uit bodem en meststoffen aan. In gras zien we overigens geen relatie tussen de fosfaattoestand van de bodem en de opbrengst. Ook bij maïs is meestal geen aantoonbare relatie tussen opbrengst en fosfaattoestand. Alleen in jaren met een ruime vochtbeschikbaarheid vinden we een licht positief verband. We verwachten daarom dat evenwichtsbemesting, ook op lange termijn, voor De Marke niet tot noemenswaardige opbrengstderiving leidt.

## Hoeveel fosfaat gaat uit de bouwvoor verloren?

Uit grondmonsters blijkt dat tussen 1989 en 2004 de bovenste 20 cm van de bodem ongeveer 8 % van haar fosfaatvoorraad is kwijtgeraakt. Dat is ongeveer 340 kg fosfaat per hectare. Om na te gaan waar dat fosfaat is gebleven, hebben we op grondmonsters verzameld van de lagen 0-20, 20-40 en 40-60 cm, zie figuur 3.

Uit de figuur blijkt dat de fosfaatvoorraad van de laag 0-20 cm sinds 1991 iets is afgenomen. De laag 20-40 cm heeft die afname opgevangen. In de laag 40-60 cm is het fosfaatgehalte onveranderd. Er is dus neerwaarts transport, maar de grond heeft van nature sterke neigingen fosfaat vast te leggen. De kans op een milieuprobleem blijft klein zolang het grondwater niet in contact komt met fosfaatrijke bodemlagen (hoger dan -40 cm). Het grondwater van De Marke zit echter veel dieper. Uiteindelijk verdwijnt op De Marke jaarlijks minder dan 1 kg fosfaat per ha met grondwater.



Naar verwachting zal evenwichtsbemesting in een wisselbouwsysteem voor De Marke niet tot noemenswaardige opbrengstderiving leiden.



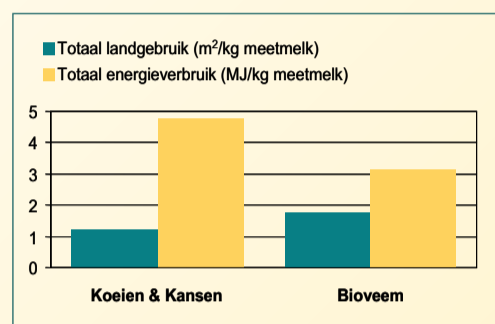
Door vruchtwisseling komt paarse maïs, een indicatie van fosfaatgebrek, op De Marke nauwelijks meer voor.



# Milieubelasting melkveebedrijf stopt niet bij de erfgrans

Geïmporteerde grondstoffen en het gebruik van natuurlijke hulpbronnen bepalen een aanzienlijk deel van de totale milieubelasting van de Nederlandse melkveehouderij. Dit blijkt uit onderzoek aan groepen bedrijven in Koeien & Kansen en Bioveem. Mengvoer is een 'hot-spot'. Milieuvriendelijkere mengvoercomponenten met minder transport zijn een mogelijke oplossing.

Milieumaatregelen in Nederland zijn vooral gericht op de vermindering van nitraat- en fosfaatuitspoeling en ammoniakemissie op bedrijfsniveau. Ook de vermindering van broeikasgassen krijgt inmiddels meer aandacht. De uitputting van natuurlijke hulpbronnen (energie en land) en de afwenteling van de milieubelasting van aangekochte producten (inclusief transport) is tot nu toe onderbelicht. De onderzoeksmethode levenscyclusanalyse (zie kader) neemt deze effecten wel mee.

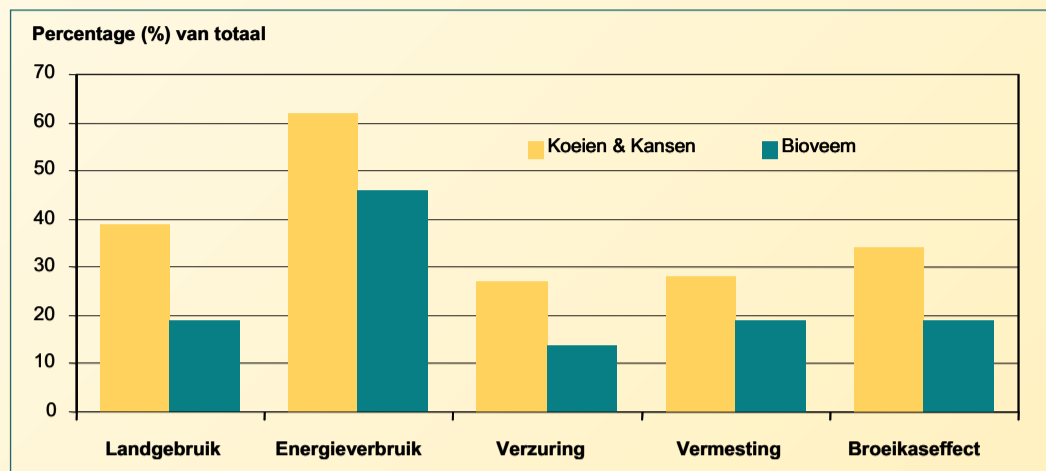


Figuur 1. Land- en energiegebruik van de verschillende melkproductiesystemen; referentiejaar 2002/2003.

## Minder land, meer energie

Koeien & Kansenbedrijven gebruiken minder land dan Bioveembedrijven, zie figuur 1. Waarschijnlijk is de productiviteit van de eigen en de externe hectares hoger dan die van de biologische bedrijven. Deze laatste gebruiken immers geen kunstmest en synthetische pesticiden en herbiciden.

De productie en het transport van kunstmest en pesticiden kost energie. Het totale energieverbruik van de Koeien & Kansenbedrijven komt dan ook zo'n 20 % hoger uit als het energieverbruik van de biologische bedrijven. Het hogere mengvoergebruik speelt hierbij eveneens een rol.



Figuur 2. Aandeel van mengvoer in een aantal milieueffecten van de verschillende melkproductiesystemen; referentiejaar 2002/2003.

## Emissies slechts ten dele verschillend

De totale verzuring (ammoniak, stikstofoxiden en zwaveldioxide) per kg meetmelk is in beide groepen gelijk. Het totale broeikasemissie (koolstofdioxide, methaan en lachgas) van de bedrijfspgroepen is eveneens vergelijkbaar.

Wel is de vermisting (voornamelijk nitraat, fosfaat en ammoniak) van Koeien & Kansenbedrijven hoger dan die van de Bioveembedrijven. De grotere mengvoeraan-koop op de Koeien & Kansenbedrijven gaat niet alleen gepaard met een groter nutriëntenuitoverschot op het bedrijf; ook bij de externe productie van mengvoercomponenten vindt al nitraat- en fosfaatuitspoeling plaats.

## Mengvoer is rode draad

Het onderzoek toont aan dat de aankoop van mengvoer een grote rol speelt in de berekende milieubelasting. Figuur 2 toont voor de verschillende milieueffecten welk aandeel afkomstig is van mengvoer. Vooral de grote invloed op energieverbruik springt eruit, direct gevolgd door de invloed op landgebruik en het broeikasemissie.

Gangbare melkproductie op de Koeien & Kansenbedrijven resulteert in een lager landgebruik en een lager broeikasemissie op bedrijfsniveau in vergelijking met de biologische bedrijven. Mengvoer is de 'hot-spot' als het gaat om milieubelasting. Er valt daar nog veel milieuwinst te halen. Denk dan vooral aan milieuvriendelijkere mengvoercomponenten met kortere transportafstanden.

## Betekenis voor brede melkveehouderijpraktijk

In 2002 werkten de Koeien & Kansenbedrijven al vier jaar aan een ver doorgevoerd mineralenmanagement. Uit de vele vergelijkingen blijkt dat de deelnemers op bedrijfsniveau betere milieuresultaten boeken dan een groot aantal andere melkveehouders in Nederland. Het is dus aannemelijk dat de mondiale effecten van een meer doordacht mengvoergebruik in de Nederlandse melkveehouderij groter zijn dan uit dit onderzoek blijkt.

Marlies Thomassen, Imke de Boer en Michel Smits, ASG van Wageningen UR  
Goaitske Iepema, Louis Bolk Instituut

Een uitvoerig artikel over dit onderzoek verschijnt in V-focus van februari 2007 ([www.v-focus.nl](http://www.v-focus.nl)).



Import van mengvoergrondstoffen levert een grote bijdrage aan de totale berekende milieubelasting van Nederlandse melkveebedrijven.



Ook het transport van mengvoergrondstoffen heeft invloed op de uitstoot van broeikasgassen.

## Levenscyclusanalyse

Een levenscyclusanalyse (LCA) berekent de werkelijke totale milieubelasting van een bedrijf en drukt die – in ons geval – uit per kilogram meetmelk. LCA houdt, naast emissies en uitspoelingen op bedrijfsniveau, rekening met de teelt, bewerking en het transport van ruwvoer, stro en mengvoeders, de productie en het transport van kunstmest en pesticiden, het transport van dierlijke mest en de opfok van aangekochte dieren.

Voor het onderzoek zijn 12 bedrijven van Koeien & en Kansen en 11 bedrijven van Bioveem II (biologische melkveehouderij) geanalyseerd, met referentiejaar 2002/2003. Er is gekeken naar landgebruik, energieverbruik, verzuring, vermisting en broeikasemissie.

LCA vereist veel gedetailleerde gegevens. We zijn Bioveem en Koeien & Kansen en de toenmalige studenten Leonie 's Gravendijk en Roelien Werkman zeer erkentelijk voor hun bijdragen aan deze LCA-studie.



# Maïs beperkt nitraatverlies van gras

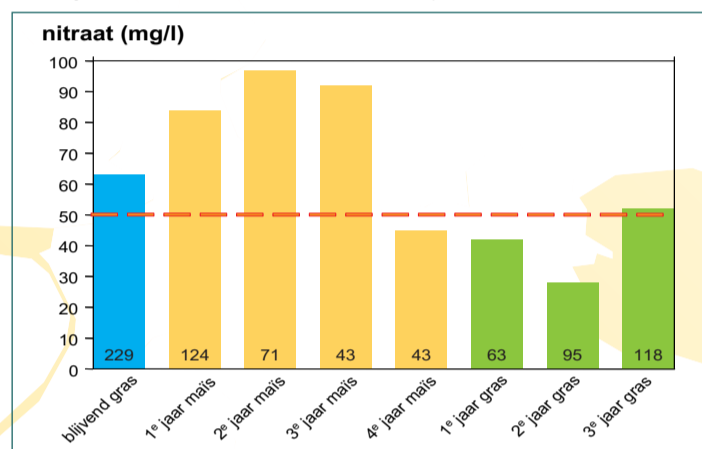
Maïs staat bekend als een gewas dat veel nitraat naar het grondwater lekt. Maar maïs heeft ook goeie kanten. Nieuw in dit rijtje is dat maïs, in vruchtwisseling met gras, ook het nitraatverlies van grasland beperkt. Dit blijkt uit de metingen van het RIVM op De Marke.

Dat maïs de reputatie heeft van een gewas dat veel stikstof als nitraat naar het grondwater laat weglekken, is niet verwonderlijk. De groei komt in het voorjaar traag op gang, de beworteling is niet intens en de opname van stikstof stopt zodra de maïs zaad heeft gezet. Allemaal factoren die nitraatuitspoeling in de hand werken. Minder bemesten en direct na de oogst een vanggewas telen verkleinen dit risico.

Maïsteelt heeft ook voordelen. Zo is per kg geproduceerde droge stof minder water nodig. Daarnaast verlaagt een rantsoen met maïs de uitscheiding van stikstof en fosfaat door de veestapel. Tijdens beweiding betekent dit minder stikstofuitscheiding en dus ook minder nitraatuitspoeling uit urineplekken en mestflatten. Minder bekend is dat maïs in een vruchtwisseling met gras het nitraatverlies van grasland kan beperken.

## Wisselbouw lagere uitspoeling

Tussen 1996 en 2003 heeft het RIVM op De Marke het nitraatgehalte van het bovenste grondwater gemeten van blijvend grasland en van een wisselbouwsysteem met vier jaar



Figuur 1. De nitraatconcentratie in grondwater van blijvend grasland en in de afzonderlijke jaren van een wisselbouwsysteem met maïs en gras. Het getal in iedere kolom is het aantal waarnemingen.

maïsteelt en vervolgens drie jaar grasland. Het resultaat ziet u in figuur 1. Vergeleken met blijvend grasland is de nitraatconcentratie bij vruchtwisseling hoger in de eerste drie maïs jaren. Maar in het vierde maïsjaar en de daaropvolgende drie jaren gras is die fors lager. Gemiddeld ligt de nitraatconcentratie van het wisselbouwsysteem zelfs onder het niveau van blijvend grasland.

## Gras groeit beter na maïs

Het is bekend dat onder grasland organische stof accumuleert, met daarin stikstof. Na het scheuren breekt deze organische stof geleidelijk af en komt deze stikstof weer vrij. Dit leidt tot verhoogde nitraatconcentraties. Na enkele jaren maïs is het grootste deel van de organische stof echter afgebroken. Blijft over een bodem met een zeer laag organische-stofgehalte en met een daardoor sterk beperkt vermogen om water en meststoffen vast te houden. Een milieuverantwoorde continuïteit van maïs op een droge zandgrond als die van De Marke is daarom ook niet haalbaar.

Vier jaar maïsteelt resulteert in een losse grond. Hierdoor wortelt het nieuwe gras beter dan op blijvend grasland. En omdat er vier jaar geen gras heeft gestaan, is de bodem uitgezikt, waardoor het nieuwe grasland mogelijk minder last van heeft van pathogenen. Beide zijn gunstig voor de stikstofopname van het gras en verlagen dus de kans op nitraatuitspoeling.

## Vervolgonderzoek noodzakelijk

Het is mooi dat de nitraatconcentratie van het wisselbouwsysteem lager is dan die van het blijvend grasland. Maar daarmee is De Marke er nog niet. De concentratie namelijk is nog altijd iets hoger dan de toegestane 50 mg per liter. De uitdaging is nu om de nitraatpieken in de eerste drie maïs jaren zoveel mogelijk af te toppen zonder dat dat nadelige invloeden heeft de gewasgroei en nitraatuitspoeling in de daaropvolgende vier jaren. Wordt vervolgd dus.

Koos Verloop, Plant Research International van Wageningen UR  
en Leo Boumans, RIVM

## Samenwerking onderwijs, ondernemers en onderzoek is winst voor iedereen

“Hoe verlaag ik mijn mestoverschot?” Dat was de concrete vraag van ondernemer Arend Reijm aan leerlingen van het Wellantcollege. Toepasbare kennis en ervaring uit Koeien & Kansen bood de sleutel voor een passend advies.

Kenniscentrum Veehouderij Groene Hart is een samenwerkingsverband tussen het Wellantcollege, veehouders en het onderzoek van de Animal Sciences Group van Wageningen UR. Doel van de samenwerking is de leerling als persoon voor te bereiden op het toekomstige ondernemerschap. Competentiegericht onderwijs dus.

Direct na de zomervakantie hebben leerlingen van Wellantcollege diverse opdrachten uitgevoerd met vragen van ondernemers uit het veenweidegebied. De vragen waren zeer divers van karakter. Zo moesten ze zich onder andere verdiepen in onderwerpen als peilbeheer, beheersgras en de mineralenproblematiek. De leerlingen en hun docenten kregen daarbij inhoudelijke ondersteuning van onderzoekers van ASG Veehouderij.



Studenten van het Wellantcollege lichten hun advies toe voor veehouder Arend Reijm tijdens een presentatie op Praktijkcentrum Zegveld.

Een dergelijke intensieve vorm van samenwerking tussen het agrarisch onderwijs en onderzoek is nog vrij zeldzaam in Nederland. Zeker in de veehouderij. Het biedt het onderwijs een unieke kans om gebruik te maken van actuele en toepasbare kennis uit het veehouderijonderzoek. Het is een win-winsituatie voor alle partijen. De leerling is sowieso meer betrokken; hij moet immers een echt en actueel probleem in zijn eigen omgeving oplossen. Dat is toch wat anders dan een opgave uit een lesboek. En omdat de docent zich minder druk hoeft te maken over de inhoud, kan hij meer aandacht besteden aan zijn rol als coach. Belangrijk voordeel voor het onderzoek is dat toepasbare kennis zijn weg vindt naar de huidige en de toekomstige ondernemers in de veehouderij. Daarbij is het zelfs mogelijk dat de intensieve samenwerking ook weer nieuwe vragen voor het onderzoek oproept.

Voor het oplossen van de vraag van veehouder Arend Reijm uit Streefkerk hebben de leerlingen gebruik gemaakt van kennis uit Koeien & Kansen. Ik mocht ze daarbij inhoudelijk begeleiden. Na het verzamelen van de benodigde bedrijfsgegevens hebben ze met de excretiewijzer verschillende scenario's doorgerekend. Ook voor Arend levert de samenwerking uiteindelijk een mooie winsituatie op. 'Mijn' groepje adviseerde Arend enkele managementaanpassingen door te voeren op zijn bedrijf. Als hij de adviezen opvolgt, bespaart hij € 4.500 op zijn kosten voor mestafzet!

Jaap Gielen, Projectleider

## Nieuw verschenen rapport

Rapport 34. Werken met het nieuwe mestbeleid op Koeien & Kansen-bedrijven. I. Vermeij, M. de Haan, H.F.M. Aarts, B. Meerkerk.

Bovengenoemd rapport is geheel te bekijken en/of te downloaden op de website [www.koeienenkansen.nl](http://www.koeienenkansen.nl). Papier exemplaren kunt u tegen vergoeding opvragen bij het secretariaat via [info@koeienenkansen.nl](mailto:info@koeienenkansen.nl) of telefonisch op nummer 0320 - 293302.



## Colofon

Redactie: Eddy Teenstra  
Communication Services Wageningen UR

Ontwerp:  
TVA Mediaproducties B.V. Doetinchem

Vormgeving:  
Communication Services Lelystad,  
Wageningen UR

Druk: Drukkerij Cabri B.V. Lelystad

De nieuwsbrief is gratis aan te vragen bij het secretariaat. Overname van artikelen is toegestaan mits voorzien van duidelijke bronvermelding