

# Optimaal sluiten van mineralenkringlopen

*Een ruim dieet bij volledige stikstofsluiting en areaalgebruik*

Anouk Cormont & Sander Janssen, Alterra Wageningen UR

## Achtergrond

In opdracht van Milieudefensie is door Alterra uitgezocht in hoeverre het mogelijk is om in een regio in Europa een optimale balans te vinden voor de teelt van veevoer- en voedingsgewassen, het aantal productiedieren en voedings- en voederdiëten. Er is zodoende gekeken of de stikstof- en areaalbalans in evenwicht te krijgen zijn bij productie en consumptie van alle voedselproducten binnen de regio. Deze balansen zijn te sturen door het eetpatroon van de inwoners aan te passen, zodanig dat de consumptie van plantaardige producten zo goed mogelijk aansluit bij de hoeveelheid die daadwerkelijk in het gebied te telen is. De geconsumeerde dierlijke producten zijn dan afkomstig van een veestapel die het teeltoppervlak voor plantaardige producten van voldoende stikstof kan voorzien. In deze fact sheet wordt de uitwerking van de balansen voor een rekenscenario beschreven waarbij alleen de stikstof uit de mest van de aanwezige veestapel en stikstofvastlegging door vlinderbloemigen wordt gebruikt om het teeltoppervlak voor plantaardige producten te bemesten. Er wordt zodoende geen aanvullende kunstmest gebruikt. We gaan ervan uit dat het gebruik van dierlijke mest resulteert in een lichte reductie in efficiëntie ten opzichte van het aanvullend gebruik van kunstmest. Daarnaast wordt in de veehouderij geproduceerd op minder intensieve wijze. De veestapel is samengesteld op basis van de door de inwoners van het gebied geconsumeerde dierlijke producten; er vindt dus geen im- of export van deze producten plaats. De stikstofkringloop wordt hiermee sluitend. Om ook de consumptie van plantaardige producten precies aan te laten sluiten bij de hoeveelheid die daadwerkelijk in het gebied te telen is, is gezocht naar het optimale eetpatroon, gelet op de proteïne-inname en het percentage hiervan uit dierlijke producten. De tabel hiernaast geeft een vergelijking van het rekenscenario met de huidige situatie op basis van een aantal parameters.

## Benodigde hoeveelheid voedsel

Het huidige consumptiepatroon bevat gemiddeld zo'n 107 gram eiwitten per persoon per dag. Deze eiwitten zijn voor 68% (73 gram) afkomstig uit de dierlijke producten (eieren, melkproducten en vlees) die we nuttigen. Gemiddeld halen we zo'n 13,6 MJ aan energie uit ons voedsel (FAO). In het rekenscenario dat hier beschreven wordt, blijkt dat wanneer de 16,6 miljoen mensen die in de voorbeeldregio wonen gemiddeld zo'n 82 gram eiwitten per persoon per dag consumeren, die voor 59% (48 gram) afkomstig uit dierlijke producten, de stikstof- en areaalkringloop gesloten kan worden. Ten opzichte van de huidige situatie betekent dit een reductie in de consumptie van dierlijke eiwitten met 34%. Dit is te vertalen naar twee dagen per week vegetarisch (zonder dierlijke producten) eten. Gemiddeld wordt in het rekenscenario 11,9 MJ aan energie uit het voedsel gehaald, wat volgens de Gezondheidsraad nog steeds binnen de marge van een gezond eetpatroon valt.

## Benodigde hoeveelheid vee

In dit rekenscenario zijn eiwitten voor 59% afkomstig uit dierlijke producten. Om de inwoners van voldoende dierlijke producten te kunnen voorzien, is een veestapel nodig die bestaat uit ongeveer 0,8 miljoen melkkoeien, 0,3 miljoen vleeskoeien, 4,5 miljoen varkens, 4,8 miljoen leghennen en 283,8 miljoen vleeskuikens. Dat betekent een reductie ten opzichte van de huidige veestapel met 8 tot 89%. In de huidige situatie wordt een aanzienlijk deel van de dierlijke producten geproduceerd voor de export; in de (theoretische) situatie van het rekenscenario gebeurt dat niet.

Vergelijking huidige situatie en scenario voor één jaar NB: scenario heeft lager productieniveau dan huidige situatie	Huidige situatie	Rekenscenario	Verandering (%)
Proteïne-inname (g/persoon/dag)	107	82	-23
Proteïne uit dierlijke producten (g/persoon/dag)	73	48	-34
Proteïne uit plantaardige producten (g/persoon/dag)	34	34	0
Energie-inname (MJ/persoon/dag)	14	12	-14
Hoeveelheid vee (10 <sup>6</sup> dieren):			
<i>melkkoeien</i>	2,7	0,8	-70
<i>vleeskoeien</i>	1,2	0,3	-75
<i>varkens</i>	37,6	4,5	-88
<i>leghennen</i>	44,4	4,8	-89
<i>vleeskuikens</i>	307,4	283,8	-8
Hoeveelheid landbouwareaal dat geschikt is voor alle teelten (10 <sup>3</sup> ha; beschikbaar volgens huidige situatie, benodigd volgens scenario)	1447	1447	0
<i>areaaloverschot (10<sup>3</sup> ha; geschikt voor alle teelten)</i>		0	
Hoeveelheid landbouwareaal dat alleen kan dienen als grasland (10 <sup>3</sup> ha; ook geschikt voor klaver; beschikbaar volgens huidige situatie, benodigd volgens scenario)	411	163	-60
<i>areaaloverschot (10<sup>3</sup> ha; alleen geschikt voor grasland en klaver)</i>		248	
Hoeveelheid beschikbare stikstof uit dierlijke mest (10 <sup>3</sup> ton)	453	226	-50
Input stikstof (10 <sup>3</sup> ton) door beplanting overig areaal met vlinderbloemigen (0.05 ton/ha)		12	
Behoefte aan stikstof (10 <sup>3</sup> ton)		238	
<i>mestoverschot met input stikstof door beplanting overig areaal met vlinderbloemigen (10<sup>3</sup> ton)</i>		0	

# Optimaal sluiten van mineralenkringlopen

*Een ruim dieet bij volledige stikstofsluiting en areaalgebruik*

*Sluiting van stikstof- én areaalbalans*

## Areaalbalans

De overige 41% van de eiwitten die de inwoners van de regio consumeren is afkomstig van plantaardige producten. Daarnaast bestaat het veevoer van de hierboven beschreven veestapel ook uit plantaardige producten. De productie van deze plantaardige producten vraagt om landoppervlak. In de huidige situatie gaan we ervan uit dat ongeveer 1,4 miljoen hectare land beschikbaar is dat geschikt is voor alle teelten. Daarnaast is 411 duizend hectare land beschikbaar waarop vanwege fysieke omstandigheden alleen gras en eventueel klaver (vlinderbloemige) verbouwd kan worden. Voor de teelt van plantaardige producten is in het reken scenario 1,6 miljoen hectare land nodig, waarvan 163 duizend hectare grasland. Er is daarom voldoende land beschikbaar voor de teelt van gras (veevoer) en precies genoeg voor de overige gewassen, zoals granen en groenten. Het landbouwareaal dat slechts kan dienen voor de teelt van gras en klaver en dat alleen in gebruik is voor de teelt van klaver, is geminimaliseerd.

## Stikstofbalans

Het hierboven beschreven areaal dat nodig is voor de teelt van plantaardige gewassen vraagt om een jaarlijkse bemesting met 238 duizend ton stikstof. Deze hoeveelheid stikstof kan niet volledig geleverd worden door de in het reken scenario aanwezige veestapel. Die veestapel zal mest produceren die bestaat uit 226 duizend ton stikstof. Dit zorgt voor een tekort op de stikstofbalans. Wanneer echter daarnaast het landbouwareaal dat alleen kan dienen voor de teelt van gras en klaver en dat niet in gebruik hoeft te zijn voor de verbouw van gras voor veevoer (248 duizend hectare) ingezet wordt voor de verbouw van klaver, zal jaarlijks 124 duizend ton stikstof aan de bodem gebonden kunnen worden. Dit kan het tekort op de stikstofbalans dichten.

## Conclusie

In een reken scenario waarin in de voorbeeldregio zo'n 16,6 miljoen mensen wonen die gemiddeld zo'n 82 gram eiwitten per persoon per dag consumeren, die voor 59% afkomstig zijn uit dierlijke producten, is voldoende land beschikbaar voor de teelt van gras (veevoer) en precies genoeg voor de overige gewassen, zoals granen en groenten. Het landbouwareaal dat alleen kan dienen voor de teelt van gras en klaver en dat niet gebruikt hoeft te worden voor de verbouw van gras, is minimaal. De stikstof uit de mest van de aanwezige veestapel en stikstofvastlegging door vlinderbloemigen kan geheel voorzien in de bemesting van het teeltoppervlak voor plantaardige producten. Het uitgangspunt om geen aanvullende kunstmest te gebruiken wordt in dit reken scenario gehaald.

## Literatuur en bronnen

- <http://faostat3.fao.org/home/index.html>
- <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/landbouw/cijfers/default.htm>
- Dekkers, W. A., Kwantitatieve Informatie: Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Lelystad, 2006.
- De Ponti, T. et al. (2012). The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems* 108, p. 1-9
- Gezondheidsraad. Voedingsnormen: energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten. Den Haag: Gezondheidsraad, 2001; publicatie nr 2001/19R (gecorrigeerde editie: juni 2002).
- Van Raamsdonk, L. W. D. et al. (2007). Kengetallen van enkele landbouwhuisdieren en hun consumptiepatronen. Wageningen, ASG, Wageningen UR, p. 30

Op grond van databeschikbaarheid is ervoor gekozen te rekenen met Nederlandse data. Deze dataset is niet representatief voor een gemiddelde Europese regio. Het rekenmodel kan echter ook gemakkelijk worden toegepast op datasets van andere regio's in Europa of de EU27 als geheel. Zie voor achtergrondinformatie en de uitwerking van de twee andere reken scenario's van consumptiepatronen

[www.wageningenur.nl/voedselvoorziening\\_duurzame\\_bodem](http://www.wageningenur.nl/voedselvoorziening_duurzame_bodem)

