

## JUISTE VERHOUDING KOOLSTOF- EN STIKSTOFVERBINDINGEN ACTIVEERT BODEMLEVEN

# STIKSTOFPAS

# & KOOLZUURGAS

N

C



CO<sub>2</sub>-uitstoot vormt een bedreiging voor ons klimaat en stikstof voor onze natuur. Voor de landbouw zijn stikstof en koolstof hoofdrolspelers en onlosmakelijk met elkaar verbonden. Wat kunnen boeren bijdragen aan de problemen die de gemoederen zo bezig houden? TEKST & FOTO'S | LEEN JANMAAT

**A**mmoniak, ammonium, ureum, nitraat, lachgas, het zijn allemaal verbindingen met ingebouwde stikstof. Stikstof in neutrale vorm bevindt zich in de lucht, ongeveer 4/5 deel van de gassen in de atmosfeer bestaat uit kleurloos stikstofgas ofwel N<sub>2</sub>. In de aardkorst en gesteenten komt nauwelijks stikstof voor. Uitzonderingen zijn stikstof afkomstig van vergane planten (kaliumnitraat), zoutafzettingen (chilisalpeter) en vogelpoep ofwel guano (natriumnitraat). Het omvormen van stikstof voor kunstmest (kalkammonsalpeter) vraagt grote hoeveelheden energie (zie kader). In de bodem komt stikstof voor in ammoniumverbindingen. In dit geval verbindt stikstof zich met waterstof. Ammoniumverbindingen worden in

de bodem onder zuurstofrijke (aerobe) omstandigheden omgezet in nitraten. Is de bodem zuurstofarm (anaeroob) dan ontstaat het vluchtige ammoniak. Zonder zuurstof zal de bodem op termijn steeds armer worden aan stikstof. Stikstof kan dus zowel naar de lucht (ammoniak) als naar het grond- en oppervlaktewater (nitraat) verdwijnen. Om vervluchtiging tegen te gaan, zorgt de boer voor zuurstof in de bodem, dus ontwatering en goede bodemstructuur. Om uitspoeling van stikstof te voorkomen beperkt de boer zijn mestgiften en zorgt voor voldoende koolstof in de bodem. In die zin bestaat de uitdaging voor een boer uit creëren van een goede balans tussen koolstof en stikstof.

### KOOLSTOF OVERHEERST

C



omverteerde koolstofrijke compost



plantenresten die niet verteren



ingespoelde heidehumus die de grond verdicht

### STIKSTOF OVERHEERST

N



losse zandkorrels



slomp



wenig wortels



wenig organisch stof



dichte structuur

### KOOLSTOF + STIKSTOF IN BALANS

C N



mooie structuur, veel wortels



org. stof tot 40 cm.



wortels diep



wormen diep

© Jan Bokhorst

### VASTE MEST EN URINE SCHEIDEN

Gescheiden afvoer van vaste mest en urine uit de stal leidt tot een vermindering van de ammoniakemissie. Wanneer uitwerpselen en urine van koeien of varkens zich mengen, ontstaat er veel methaan-gas en ammoniak. Maar als de urine en mest gescheiden blijven kunnen de broeikasgasuitstoot en de ammoniakvorming met wel 75 procent afnemen. Mest en urine scheiden gaat bij varkens overigens beter dan bij koeien. Er zijn al varkenstoiletten, waarbij varkens leren om op verschillende plekken te poepen en te plassen. Of koeien hetzelfde gedrag kunnen aanleren is nog te bezien. In het weiland gebeurt dit al wel.

**Wat is nu het probleem?** Voor Nederland is het probleem dat we relatief veel dieren hebben die ammoniak uitstoten en we verhoudingsgewijs erg weinig natuurgebieden hebben. De uitdaging is om de uitstoot en depositie van stikstof te verminderen. Dat kan simpel door onze veestapel in te krimpen, maar wie betaalt hiervan de rekening? Gezien de trekkers op het Malieveld is dit een gevoelig onderwerp. LTO en andere belanghebbenden zoeken de oplossing in het toepassen van technieken. Luchtwassers die de ammoniak wegvangen en melkkoeien die bij voorkeur altijd op stal staan. Landbouw wordt hiermee steeds meer een industrie met streven naar efficiency en beperken van schade als uitgangspunt. Een meer natuurlijke oplossing is grondgebonden landbouw en gescheiden opvang van poep en urine. Ooit heeft men bedacht dat het efficiënt is om alles bij elkaar in dezelfde put te bewaren. Het neveneffect is dat er zowel bij de bewaring als het uitrijden grote hoeveelheden ammoniak verdwijnt naar de lucht. Deze slaat neer en zorgt

ervoor dat de omgeving ongewenst wordt verrijkt met stikstof.

**Koolstof vinden we overal in de natuur,** zowel bovengronds als ondergronds. De delfstoffen bruinkool en steenkool bevatten 72 tot 92 procent koolstof. Hoe verder steenkool zich verdicht hoe donkerder de kleur. Het zwart van grafiet kan zich onder grote druk omvormen naar het stralende diamant. Zonder verhitting of hoge druk behoudt koolstof zijn vaste vorm. Er is geen organisme dat pure koolstof kan verwerken. In de natuur is koolstof het element dat vorm geeft en hoe meer koolstof een organisme bevat hoe onbeweeglijker het wordt. Pas bij verbranding waarbij zuurstof zich met koolstof verbindt, wordt koolstof weer beweeglijk. Hoe meer we verbranden hoe meer kooldioxide ofwel koolzuurgas er in de atmosfeer komt. Ophoping van broeikasgassen in de atmosfeer beperkt de warmte-uitstraling waardoor de temperatuur op aarde toeneemt. Het is de planten die koolzuurgas uit de lucht vangt en dit

Overzicht van berekende broeikasgasemissie bij productie en gebruik van groepen kunstmest in Nederland in 2007, kton CO<sub>2</sub>-equivalenten /jaar, en aandeel van de verschillende groepen in de totale emissie, %.

Meststofgroep	Emissie broeikasgassen			Aandeel totaal
	productie	gebruik	totaal	
N-meststoffen	776	1.107	1.883	96
P-meststoffen	26	48	74	3,8
K-meststoffen	10	0	10	0,2
totaal	811	1.155	1.967	

Bron: © 2010 Wageningen, Nutriënten Management Instituut NMI B.V.

via fotosynthese omvormt in organische koolstofverbindingen. Dit begint met vorming van glucose, vervolgens suikers en zetmeel. Uiteindelijk geven cellulose en lignine stevigheid aan de plant. De opbouw van plantenvormen berust grotendeels op verdichting van glucose naar cellulose tot hout. Anders gezegd: de plant is in staat met zonlicht koolstof om te vormen tot vaste aardse stof waarin het licht is gevangen. Door verbranding komt het opgesloten licht weer vrij.

**Wat is de oplossing?** Omdat stikstof en koolstof met elkaar een koppel vormen, ligt de oplossing in het vinden van de juiste balans. In landbouwkundig opzicht gaat het om de C/N verhouding. Heeft de koolstof de overhand, dan wordt stikstof vastgelegd. Heeft stikstof de overhand, dan verdwijnt de koolstof. Om stro (C) beter en sneller te laten verteren, kan een kleine drijfmest (N) gift hierbij een stimulans geven. Houtige compost houdt stikstof langer vast, deze komt dan geleidelijk beschikbaar. Overmaat aan stikstofrijke mest leidt tot verliezen naar de lucht (ammoniak) en naar het grondwater (nitraat).

**Conclusie: zoek de middenweg.** Door in de juiste verhouding koolstof- en stikstofverbindingen bij elkaar te brengen wordt het bodemleven geactiveerd, zij zullen het werk van de boer overnemen. Laat vooral de natuur het werk doen. Richt je vooral op het scheppen van de juiste voorwaarden waardoor interventies niet meer nodig zijn. Hetzelfde geldt voor de Nederlandse landbouw, zorg voor de juiste verhoudingen, leg zoveel mogelijk koolstof vast in de bodem en matig de productie en het gebruik van stikstof. ■

### MAATREGELEN VOOR EEN BETERE BALANS

Behoud van blijvend grasland of gras/klaver in vruchtwisseling	CO <sub>2</sub> wordt vastgelegd en stikstof gebonden
Teeltplan met rustgewassen	Graan en stro brengt koolstof, rooigewassen onttrekken veel aan de bodem en zijn stikstofbehoefstig
Zoveel mogelijk groenbemesters in het teeltplan	Koolstof in de groene massa en stikstof wordt tijdelijk vastgelegd
Vaste strohoudende mest	Koolstof = stro en stikstof = mest
Compost met bruine en groene input	Koolstof = bruin/hout en stikstof = groen/gras
Beperken van grondbewerkingen	Koolstof opbouw bij minimale bewerking, verlies bij intensieve grondbewerking
Goed bodemleven	Vorming van humus met gewenste C/N verhouding
Koeien in de wei	Poep en urine apart benutten
Mest en urine scheiden in de stal	
Bodembeleid tussen regels en praktijk	Koolstof = star/regels/behoudend Stikstof = veranderlijk /wisselend /onbegrensd