

7 Bemesting

De biologische landbouw is milieuvriendelijk omdat ze geen gebruik maakt van bestrijdingsmiddelen en kunstmest. De bemesting wordt uitgevoerd met organische mest. Het probleem dat hierbij optreedt is dat stikstof en fosfaat vaak niet in de goede verhouding aanwezig zijn. Binnen de biologische landbouw wordt een kringloop van mineralen nagestreefd. Een aantal biologische varkenshouders zal zelf ruwvoer verbouwen waardoor de kringloop voor een deel op eigen bedrijf plaats zal vinden. Daarom wordt in dit themaboek aandacht besteed aan de bemesting van de grond.

7.1 Bemesting met organische mest.

Voor een plant is het belangrijk dat de aangeboden mineralen opneembaar zijn in het groeiseizoen van de plant. Als de mest aan het eind van het groeiseizoen of erna wordt uitgereden dan gaan er voedingsstoffen verloren voor de plantengroei en verdwijnen in het milieu. In een humusrijke bodem is er een permanente aanvoer van mineralen, die geremd wordt door een lage bodem temperatuur, en (te) weinig beluchting en te weinig of te veel vocht in de grond. Hogere temperaturen, voldoende lucht en vocht stimuleren de omzetting van humus in voedingsstoffen voor de plant.

De bemesting met organische stoffen kent twee grote dilemma's:

- er moeten voor de planten gedurende het groeiseizoen voldoende opneembare mineralen in de bodem aanwezig zijn. Voor een goede vocht- en beluchting dient tegelijkertijd met de mestgift de structuur verbeterd te worden, dit kan met organisch materiaal;
- bij een meststof die het hele jaar mineralen levert is de kans groter op uitspoelen of afspoelen van mineralen en op emissie van ammoniak. Dit is nadelig voor het milieu.

7.2 Mineralenverlies

Uitspoeling en afspoeling treden op in de tijd dat er een neerslagoverschot is en het aanbod van mineralen groter is dan de opnamecapaciteit van de planten. Dit verloren gaan van mineralen vindt met name plaats buiten het groeiseizoen: in het najaar en in de winter. Gewassen als gras en klaver of groenbemesters, zoals gele mosterd, kunnen een belangrijke rol spelen om uitspoeling te voorkomen. Deze gewassen leggen de opneembare mineralen die vrijkomen in de herfst en de winter voor een belangrijk deel vast.

Tijdens de compostering en het verteringsproces in de bodem verdwijnt er ook stikstof (denitrificatie). Dit gebeurt onder zuurstofloze omstandigheden door omzetting van nitraat door denitrificerende bacteriën in stikstofgas. Een organische bemesting (compost of stalmest) met voldoende fosfaat bevat meestal een overmaat aan stikstof. Door het verdwijnen van stikstof door denitrificatie in een diepstrooisel stal of bij compostering, maar ook in de bodem kan de ongunstige stikstofbalans weer wat worden bijgesteld. Nadeel is wel dat er kostbare stikstof verloren gaat.

7.3 Mineralenbalans per perceel

De biologische landbouw streeft er naar de bemestingstoestand in stand houden en de bodemvruchtbaarheid te verbeteren. Dit met een zo laag mogelijk belasting van het milieu. Er wordt bemest op basis van de bodemvoorraad en de afvoer van de mineralen. Om de mesthoeveelheid voor een vruchtwisseling te berekenen wordt een mineralenbalans per perceel opgesteld. Naar aanleiding van de mineralenbalans wordt een bemestingsplan opgesteld. Dit bemestingsplan wordt ingevuld op basis van een

concreet vruchtwisselingsplan, gebaseerd op feitelijke bodemvoorraadgegevens van de percelen.

De aanwending van de organische mest wordt gebaseerd op de fosfaatbehoefte. Als een bemesting met kali nodig is kan deze aanvullend uitgevoerd worden. Er wordt van uitgegaan dat de N-aanvulling gerealiseerd kan worden via vlinderbloemigen in de vruchtwisseling.

7.4 Meststoffen

7.4.1 Fosfaat

Biologische zeugen moeten in Nederland worden geweid. Bij beweiding gaat er fosfaat verloren doordat de zeugen mest in de wei achterlaten. Het verlies is een gevolg van de slechte mestverdeling bij beweiden. Bij volledige weidegang wordt er komt er geen mest in de stal. Dit heeft tot gevolg dat nog maar twee zeugen per hectare buiten kunnen lopen, anders vindt er een fosfaat overbemesting plaats op de weide percelen. Onderzoek toont aan dat de fosfaatonttrekking zelden meer is dan 70 kg per hectare.

Een grond met een optimale fosfaattoestand heeft een Pw-waarde van 25 - 30. Bij een Pw van 100 is er sprake van fosfaat verzadiging. Een perceel van een Pw 100 hoeft 50 jaar niet bemest te worden met fosfaat voordat er sprake is van een landbouwtechnisch fosfaat tekort. Omschakelbedrijven die percelen gaan bewerken die in het verleden grote hoeveelheden (traditionele) varkensdrijfmest hebben gekregen kunnen een dergelijke bemestingstoestand tegenkomen.

Voor de fosfaat moet men zich aan de richtlijnen van Minas houden.

7.4.2 Stikstof

Naast de regels van Minas, moet de biologische boer ook rekening houden met de Skal-richtlijnen. Er mag maximaal 170 kg N per ha organische mest gebruikt worden. Skal maakt geen onderscheid in bouwland of grasland. Voor natuurterrein moet de bemesting altijd in overleg met Skal bepaald worden. Stikstof uit plantaardige compost en Vinasse kali zijn anorganische meststoffen, tellen dus wel mee voor Minas, maar niet voor de 170 kg N uit organische mest zoals die voor Skal geldt.

Stikstof komt op verschillende manieren beschikbaar voor de plant.

Een deel van de stikstof uit de mest komt direct beschikbaar voor de plant, een ander deel komt gedurende het hele jaar vrij door het verteren van de organische stof. De stikstof uit de mest is gevoelig voor uitspoeling, afspoeling en denitrificatie.

Stikstof kan ook organisch gebonden worden in de bodem. Deze stikstof is dan nog niet beschikbaar voor het gewas. Wortelknolbacteriën, die in symbiose leven met vlinderbloemigen, binden stikstof uit de lucht. Deze stikstof komt pas vrij als het de wortels afsterven en daarna mineraliseren.

De oorzaken van de stikstofverliezen zijn: de overmatige neerslag die voor afspoeling en een groot neerslagoverschot die voor uitspoeling zorgt; de afbraak van humus (mineralisatie) buiten het groeiseizoen en een mest gift die groter is dan wat het gewas opneemt.

Daarnaast is er ook stikstofdepositie. Vanuit de lucht komt stikstof op het land terecht. Dit kan in allerlei vormen: als gevolg van verbranding van fossiele brandstoffen (olie, gas, kolen enz.) en als gevolg van uitdamping van ammoniak uit mest. Dit komt overeen met ca 38 mg NO₃/ liter grondwater.

In tegenstelling tot akkers die vruchtbaar worden gehouden met precies doseerbare kunstmest is op een biologisch akker ook buiten het groeiseizoen een grote afgifte van nitraat te verwachten als gevolg van omzetting in de bodem. Als er dan geen groenbemester of ander gewas staat spoelt dat nitraat uit. Verschillen in warmte en neerslag veroorzaken ook grote verschillen in het vrijkomen van stikstof. Dit kan een

factor 2 uitmaken. De verliezen buiten het groeiseizoen vormen een belangrijke oorzaak voor milieuproblemen. Stikstof opname door de teelt van een groenbemester kan een belangrijk deel van de uitspoeling tegengaan.

De hoeveelheid stikstof aanwezig in de bodem kan sterk variëren. Bovendien is de stikstof in de bodem niet altijd beschikbaar voor de plant. Stikstof kan worden vastgelegd in de bodem en kan door uitspoeling en denitrificatie niet beschikbaar zijn voor de plant. Stikstof kan ook vervluchtigen waardoor het niet meer beschikbaar is voor de plant.

Tabel 8.1 Stikstof mineralisatie in grasland.

berekening	hoeveelheid	eenheid
1 ha: 10.000 m ² x 0.30 cm bouwvoor	3000	m ³ grond
	3.000.000	dm ³ grond
	3.000.000	liter grond
volumegewicht zandgrond met 4 % organische stof (os)	1.14	kilogram per liter
Totaal gewicht van de bouwvoor	3.420.000	kilogram
Gewicht organische stof in bouwvoor	136.800	kilogram
Hoeveelheid koolstof (C) in de os (os bestaat voor ca 58 % C)	79.344	kilogram
Hoeveelheid stikstof per ha aanwezig. Verhouding koolstof en stikstof (C/N) is ca. 12/1	6.612	kilogram
Gemiddelde mineralisatie: 2 %	132	kilogram
75 % mineralisatie in groeiseizoen	99	kilogram
25 % mineralisatie na groeiseizoen	23	kilogram,
80 % Uitspoeling bij grondwatertrap 4	26	kilogram

Een belangrijk deel van de stikstof verdwijnt onder omstandigheden zonder zuurstof, bijvoorbeeld een te hoge grondwaterstand. Bacteriën zetten stikstof verbindingen dan om in neutraal stikstofgas of lachgas. Wanneer het grondwater laag staat kan een deel van de stikstofverbindingen met het doorsijpelende regenwater meegenomen worden naar de sloot.

Stro kan gebruikt worden om stikstof te binden, maar de hoeveelheid stikstof die gebonden kan worden is niet groot: 4 kg N per 1000 kg stro. Op een bedrijf is de hoeveelheid stro te schatten op: (320 mestvarkens x 250 kg stro) + (52 zeugen x 250 kg stro) = 93 ton. Dit betekent een stikstof binding van 372 kilo op het totale bedrijf per jaar.

7.5 De mineralenbalans per bedrijf

Voor het opstellen van een mineralenbalans voor een varkensbedrijf moeten een aantal keuzes gemaakt worden. Allereerst dient een vruchtwisselingsplan beschikbaar te zijn. Aan de hand van een vruchtwisselingsplan kan een mineralenbalans per perceel berekend worden. Het is niet eenvoudig is om een goed uitgebalanceerd bemestingsplan met alleen maar de eigen mest en gier te realiseren.

De fosfaataanwending lijkt geen problemen op te leveren. Verwacht mag worden dat de

gronden vrijwel allemaal binnen het streeftraject liggen of een hogere fosfaattoestand hebben.

Bij gronden die een extreem hoge (Pw)-waarde hebben, zou sanering van de fosfaat gewenst zijn. Dit is mogelijk door geen of minimale organische mestaanvoer. Er zijn geen praktijkgegevens bekend over dergelijke saneringsplannen. Nadeel kan zijn dat de structuurvormende humus langzaam afgebroken wordt waardoor de bodemvruchtbaarheid terugloopt. Zonder nieuwe aanvulling met bijvoorbeeld stro of groenbemesters verarmt de grond. In extreme gevallen kan dit leiden tot erosie van de zandgrond. Ook de vochthuishouding en beluchting van de bodem worden nadelig beïnvloed. De jaarlijkse Kali afvoer (K afvoer) zal met 50 kg/ha aangevuld moeten worden. Dat kan normaal gesproken met de aanwezige mest, maar als er geen mest aangewend wordt, zal ook de kali op een andere manier aangevuld moeten worden. Vinasse kan dan als kalimeststof gebruikt worden.

Uit mineralenbalans (tabel 8.2 en 8.3) blijkt dat indien de P2O5-aanvoer de afvoer compenseert, er teveel stikstof zal zijn. Het is op dit moment niet mogelijk een goede norm voor het stikstofoverschot te geven, wordt aangenomen dat een overschot van 100 kg N op zandgronden al te veel kan zijn en dat uitspoeling van stikstof plaats kan vinden. Bij de beoordeling van de balansen moet er rekening gehouden worden dat de neerslag gemiddeld in Nederland al 50 kg N/ha aanvoert. De overbemesting via de mest is slechts een deel van het overschot.

7.6 De organische stof balans

Uit berekeningen van de organische stofbalans blijkt dat de vruchtwisseling voldoende organisch materiaal genereert (wortelresten, stoppels, bladafval e.d.) om de afbraak te compenseren. Daarnaast wordt ook organische stof via de mest aangevoerd. Deze is ter beschikking van de opbouw van het organische stof gehalte in de grond.

Bij een eventueel versnelde afbraak of onvoldoende aanvoer via de gewassen kan hier de bodemvruchtbaarheid aangetast worden.

Om het organische stof gehalte van de grond met 0.1% te laten toenemen is naast de afbraakcompensatie een aanvoer van ca 24 ton organisch materiaal per hectare nodig. De organische mestaanvoer kan gebruikt worden voor de opbouw van het organische stofgehalte in de grond. De opbouw zal slechts geleidelijk aan plaatsvinden en sterk afhankelijk zijn van het bemestingsplan.

Andere oplossingen om het nitraat overschot te beperken:

- gedoseerde mestgift aangepast aan de behoefte van het gewas en het moment van opname;
- inwerken van stro (stro-rijke mest) of inzaaien van groenbemesters na de oogst;
- het organisch stof gehalte van de grond niet hoger maken dan landbouwkundig noodzakelijk;
- het gehalte niet als bouwstof gebruikte eiwitten (maar als brandstof) in het voer moet zo laag mogelijk zijn. Een goede afstemming op het hogere energieverbruik van biologische varkens is nodig;
- vaste en vloeibare mest scheiden. Het vloeibare deel (compost-percolaat, spoelwater, gier e.d.) tussentijds, in de vegetatieve periode van de groei aanwenden en speciaal bestemmen voor bladgewas;
- de denitrificatie stimuleren door vorming van neutraal stikstofgas, en bijvoorbeeld geen lachgas;
- Een goed gestuurde omzetting in potstal of diepstrooiselstal,
- Een goed gestuurde omzetting bij het composteren van de mest,
- Verhogen van de grondwaterstand waardoor de bodem ondiep zuurstofloos wordt waardoor denitrificatie optreedt.

7.7 Bewust bemesten beperkt verliezen

Gewassen verschillen sterk in de behoefte en het moment waarop ze stikstof nodig hebben. Zo gaat graan met zijn diepe doorworteling heel efficiënt met zijn stikstof om. Aardappel wortelt oppervlakkig en gaat inefficiënt met de aangeboden stikstof om. Daarom heeft ieder gewas een specifieke plaats in de vruchtwisseling. Uit de resten van voorgaande gewassen en groenbemesters zal stikstof vrijkomen door mineralisatie. Hoe hoger het C/N-quotiënt des te langzamer de vertering en dus het vrijkomen van stikstof. Zo bevat een gras/klaver veel organische stof met een hoog C/N-quotiënt, daardoor zal de vertering langzaam verlopen. De stikstof komt laat vrij en ook in de daarop volgende jaren. Als aanvulling op de uit groenbemesters en gewasresten vrijkomende stikstof is veelal stikstof uit organische mest nodig. De gewasgroei bepaald de mestsoort en tijdstip van toepassen.

7.7.1 Voorbeeld N-bemesting

Als voorbeeld wordt een 6- jarige vruchtwisseling getoond, zie tabel 8.2. In deze tabel is weergegeven hoeveel stikstof uit groenbemesters en voorvruchten te verwachten is. Nu bekend is wat uit groenbemester en voorvruchten geleverd wordt, is ook de resterende behoefte aan stikstof uit dierlijke mest bekend. In tabel 8.3 is een bemestingsplan uitgewerkt met gebruik van vaste mest en drijfmest. Beide soorten kunnen van het eigen varkensbedrijf komen. De planning is niet eenvoudig. Op bouwplanniveau moet getracht worden een overschot van fosfaat en kali te voorkomen. Totaal wordt met dit bouwplan gemiddeld 91 kg stikstof per hectare aangevoerd (39 kilogram uit de nalevering en 52 kilogram uit de bemesting met mest). Ook met de fosfaat is de Minas-norm niet de beperkende factor. De bemesting is zo in orde, maar de vraag blijft hoe het met de mineralenbalans zit. Om milieu technische reden moet voorkomen worden dat een overbemesting met kali en fosfaat plaatsvindt. In tabel 8.4 is een overzicht gegeven van de kali en fosfaat balans.

Tabel 8.2 N-advies en nalevering van voorvrucht en groenbemesters

Gewas	N-advies	Nalevering Groenbemester	Nalevering gras/klaver	Totaal Nalevering	N mest behoefte
Gras/klaver	0			0	0
Aardappel + gele mosterd	150		75	75	75
Zomertarwe + klaver	100	30	40	70	30
Maïs	120	40	10	50	70
Zomertarwe + gele mosterd	100		10	10	90
Gerst	60	30		30	30
Gemiddeld bouwplan	88	17	20	37	52

7.7.2 Toch mestaanvoer

Een bouwplan met gras/klaver of luzerne onttrekt veel kalium. De mest aanwezig op een biologisch varkensbedrijf is soms niet toereikend om de afvoer te compenseren. Daarom kan gekozen worden voor een mestsoort met een hoog gehalte kali. Hierbij valt te denken aan rundveedrijfmest of vaste geitenmest. Door een uitwisseling van mest is het mogelijk om op beide bedrijven een evenwichtige bemesting van de gewassen te krijgen.

Voor een biologische varkenshouder bestaat het risico dat de grond verarmt door consequent eigen mest aan te voeren met een laag gehalte kalium. Te weinig kalium in de bodem kan gebreksverschijnselen veroorzaken met als gevolg een lagere opbrengst. Bemonstering van de mest, ook op kali, geeft veel informatie over wat er aan meststoffen wordt aangevoerd. Een perfect bemestingsplan is, gezien de aard van de meststoffen en alle randvoorwaarden, zelden haalbaar.

Tabel 8.3: Aanvullende bemesting met vaste mest en drijfmest

Gewas	Vaste varkens mest (9 N; 6 P; 7,3 K)		Varkensdrijfmest (9,3 N; 4,6 P; 7,6 K)		Kg N/ton	Werkings %	Ton/ha	Kg N/ton	Werkings %	Werkzaam/ ha	N werkzaam mest totaal
	N mest behoefte	Ton/ha	Werkings %	Werkzaam/ ha							
		1	2	3	6	4 = 1*2*3	5	6	7	8 = 5*6*7	9 = 4+8
Gras/klaver	0										
Aardappel + gele mosterd	75	10	9	15	9.3	14	10	9.3	70	65	79
Zomertarwe + klaver	30				9.3		10	9.3	70	65	65
Mais	70	10	9	17	9.3	15	10	9.3	75	70	85
Zomertarwe + gele mosterd	90				9.3		13	9.3	70	85	85
Gerst	30										
Bouwplan gemiddelde		3.3	5	7		48	52				
		= 30 kg N/ha (19,8 kg P/ha; 24 kg K/ha)		= 65 kg N/ha (32 kg P/ha; 53 kg K/ha)							

Tabel 8.4: Mineralenbalans

Gewas	Opbrengst (ton vers)	Gehalte per ton			Totaal afvoer			Aanvoer (kg)			Overschot		
		P	K		P	K		P	K		P	K	
	1	2	3		4 = 1*2	5 = 1*3		6	7		8 = 6-4	9 = 7-5	
Gras/klaver	30	1,3	6,2		39	186					-39	-186	
Aardappel	25	1,1	5,1		28	128		106	149		80	21	
Zomertarwe	5	8,5	5,1		43	26		46	76		3	50	
Mais	40	1,6	6		64	240		106	149		42	-91	
Zomertarwe	5	8,5	5,1		43	26		60	99		17	73	
Gerst	5	8	6		40	30					-40	-30	

Gemiddeld overschot per hectare

11

-27