

biokas 2005

Bodem & bemesting



Gezonde bodem basis voor geslaagde teelt

Biologische Compost
&
Advies



Wij leveren diverse biologische gecertificeerde composten:

Van hout/gras - structuurcompost

Agrarische producten/mest - mestcompost

Al onze composten zijn gecertificeerd
door de SKAL onder nr 800792

Top Compost BV
Platinastraat 26
82211 AR Lelystad
tel 0320-213941
info@topcompost.nl
www.topcompost.nl

Orgapower Biostimulatoren®

Doorgroeide compost voor een vitale bodem!



Voor meer informatie:

www.orgapower.nl

T: 0413-333500 of

M: info@orgapower.nl



Colofon

Deze uitgave is een product van Biokas, het project voor versterking en verbreding van biologische glastuinbouw. Biokas is een initiatief van DLV biologische landbouw, Louis Bolk Instituut en Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

DLV

LOUIS BOLK INSTITUUT

**PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING
WAGENINGEN UR**

SECRETARIAAT

DLV, Leen Janmaat, 06-10925026,
l.janmaat@dlv.nl

TEKSTEN

Willemijn Cuijpers, Jan Bokhorst,
Chris Koopmans, Wim Voogt en
Frans Zoon

EINDREDACTIE

DLV Leen Janmaat en
LBI Willemijn Cuijpers

FOTO'S

DLV Biologische Landbouw
LBI: Anna de Weerd, Chris Koopmans,
Jan Bokhorst, Liesbeth Brands en
Willemijn Cuijpers
PPO: Wim Voogt

GRAFISCHE VORMGEVING

Grafisch Atelier Wageningen

DRUK

Modern, Bennekom

Oktober 2005

Biokas is mogelijk gemaakt door
financiële bijdragen van het
Ministerie van LNV, LIB en Rabobank.

Inhoud

- 4**
Omschakelen
Willemijn Cuijpers, Chris Koopmans
- 6**
Bodem als basis voor biologische teelt
Jan Bokhorst
- 8**
Vruchtwisseling en gewaskeuze
Willemijn Cuijpers, Chris Koopmans
- 9**
Principes van bemesting
Willemijn Cuijpers, Chris Koopmans
- 12**
Uitgekiende bemestingstrategie
Wim Voogt
- 14**
Watergift en EC
Wim Voogt
- 16**
Compost
Jan Bokhorst
- 18**
Dierlijke mest
Jan Bokhorst
- 20**
Hulpmeststoffen
Willemijn Cuijpers
- 21**
Evenwicht in organische stof
Willemijn Cuijpers, Chris Koopmans
- 23**
Bodemleven en biodiversiteit
Willemijn Cuijpers
- 24**
Grondontsmetting door stomen
Willemijn Cuijpers en Frans Zoon
- 26**
Mestwetgeving
Willemijn Cuijpers, Chris Koopmans

Voorwoord

Voor u ligt de brochure Bodem en Bemesting Biokas. Naast basisinformatie voor de omschakelende teler treft u ook resultaten aan van onderzoek binnen Biokas. Deels is deze informatie beslist ook interessant voor de reguliere bodemgebonden teelt. De resultaten zijn niet alleen te danken aan het team onderzoekers – Wim Voogt, Aat van Winkel en Alex van den Bos (PPO) en Chris Koopmans, Jan Bokhorst en Willemijn Cuijpers (LBI) – maar op de eerste plaats aan de onmisbare inzet en samenwerking met maar liefst 17 biologische glastuinders. De bemestingsexperimenten die zijn uitgevoerd betreffen allemaal praktijkproeven die op hun bedrijven hebben plaatsgevonden, en de feedback van de tuinders was daarbij onmisbaar. Hiervoor willen we jullie van harte bedanken!

Biologische glastuinbouw kenmerkt zich door veel innovaties en snelle veranderingen. Het professionele biologische glastuinbouwareaal omvat nu zo'n 55 ha, met ongeveer 25 gespecialiseerde glastuinders. Daarnaast combineert een groot aantal telers open teelt met een koude kas. Tot nu toe werden onder glas vrijwel alleen groenten geteeld, maar in 2004 zijn ook drie bloementelers omgeschakeld naar biologische teelt. Dit biedt nieuw perspectief voor bijvoorbeeld verbreding van de vruchtwisseling. In de teelt is er steeds meer aandacht voor productkwaliteit en verbreding van het assortiment. Basis voor een kwalitatief goed product vormt een goede conditie van de bodem. Een goede afstemming van bemesting, vruchtwisseling, waterbeheer, grondbewerking en stimulering van het bodemleven is cruciaal voor de ontwikkeling van een gezonde bodem. In de volgende

brochure komen een aantal belangrijke aspecten hiervan aan bod.

Willemijn Cuijpers



Omschakelen



Bij omschakeling vanuit de biologische teelt naar substraat kan de bodem sterk verdicht zijn door jarenlange afdekking en afwezigheid van bodemleven en organische stof.

door Willemijn Cuijpers en Chris Koopmans, LBI

Afhankelijk van de uitgangssituatie is omschakeling naar de biologische teelt een grotere of kleinere stap. Voor tuinders die altijd in de grond zijn blijven telen en gebruik maken van organische mest hoeft de stap niet zo groot te zijn. Voor velen is echter de eis tot vruchtwisseling een belemmering om over te schakelen op biologische teelt.

Voor de meeste tomatentelers is het bijvoorbeeld een heel grote stap om naast tomaten ook komkommers te gaan telen. Naast het teeltplan, dat in samenspraak met de afnemer wordt opgesteld, verandert de teeltwijze. Soms wordt een teelt vroegtijdig afgebroken vanwege ziekten of plagen, het percentage uitval zal in vergelijking met gangbare teelt toenemen. Hieraan zal de ondernemer moeten wennen, het vraagt meer tolerantie en iets extra's van het ondernemerschap.

OMSCHAKELINGSDUUR

De term “biologisch” is wettelijk beschermd. Voordat een teelt “biologisch” heet en het product mag worden verhandeld onder het EKO-keurmerk geldt een omschakelingsperiode. Tijdens deze periode wordt er biologisch geteeld, terwijl de producten gangbaar worden verkocht. Als startdatum van de omschakeling geldt het moment van aanmelding bij Skal. Skal is als enige organisatie in Nederland aangewezen door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij om toe te zien op de naleving van de productievoorwaarden voor biologische landbouw. Na aansluiting volgt een eerste inspectie van het kandidaat-bedrijf. Na een omschakelperiode en positieve beoordeling van het inspectierapport wordt het bedrijf gecertificeerd. De omschakeling van percelen voor één- en tweejarige teelten duurt twee jaar. Een gewas dat geoogst wordt tussen 12 en 24 maanden na de startdatum, kan worden verhandeld als



“geproduceerd tijdens omschakeling naar biologische landbouw”. Afhankelijk van de vraag in de markt is hiervoor al dan niet een meerprijs te krijgen. Een gewas, ingezaaid of geplant vanaf 24 maanden na startdatum, kan worden verkocht als “biologisch”. Een gewas geoogst tussen 0 en 12 maanden na de startdatum is dus nog gangbaar.

VERKORTING VAN DE OMSCHAKELINGSDUUR

Grond die gedurende langere tijd vloeistofdicht afgedekt is geweest (substraatteelt) kan in aanmerking komen voor verkorting van de omschakelingsperiode. Er moet dan aangetoond worden dat de bodem twee jaar lang niet in contact is geweest met middelen die niet zijn toegelaten in de biologische landbouw. Als door een langdurige afdekking het bodemleven op een zeer laag niveau staat, mag de eerste biologische teelt op zijn vroegst na zes maanden beginnen. In dat halve jaar, meestal van augustus t/m januari, wordt vaak geen gewas geteeld en kan de biologische teelt worden voorbereid. Telers die omschakelen vanuit de substraatteelt maken opnieuw kennis met het telen in de grond. Dit vraagt veel aandacht en begint veelal met het opentrekken van een verdichte bouwvoor en het inbrengen van organisch materiaal, al dan niet met toegevoegd bodemleven. Voor deze telers wordt het ineens weer van belang zich te verdiepen in de kwaliteit van hun grond en bodemprocessen.



! Omschakelen naar biologische landbouw duurt circa twee jaar, alleen in uitzonderlijke gevallen is verkorting van de omschakelingsperiode mogelijk.

Een voorbeeld van een sterk verdichte bodem zoals deze aangetroffen kan worden na omschakelen vanuit substraatteelt.

OMSCHAKELPLANNEN

Een omschakelplan dient ervoor om de kansen en bedreigingen van omschakeling in beeld te krijgen. Op basis daarvan maakt de ondernemer, eventueel samen met een adviseur, de beslissing om biologisch te gaan telen. Informatie over haalbare opbrengsten en prijzen, teelt-risico's, marktontwikkelingen en regelgeving vormen de basis van een goed overwogen beslissing. In de praktijk blijken vooral tomaten goed biologisch te telen. Voor de gestookte jaarrond teelt zijn opbrengsten haalbaar van 40-50 kg/m². Na tomaat volgt paprika op het gebied van teeltzekerheid, waarbij vooral luizen veel aandacht vragen. De biologische komkommerteelt is nog het meest kwetsbaar, vooral door bodemgebonden ziekten – met name aaltjes – en bovengrondse schimmels. Klimaatbeheersing en een afgestemde watergift zijn hierbij cruciaal.

Voor de controlerende instantie staat bij omschakeling de bodem centraal. Om het moment van de laatste bespuiting of kunstmestgift te bepalen, moet de Skal-controleur in een vroeg stadium worden ingeschakeld. De controleur zal op dat moment willen weten welke maatregelen er

genomen worden om de grond te verbeteren, waarmee bemest gaat worden en wat de kwaliteit van het gietwater is. Voor de omschakelende tuinder is het belangrijk te weten wat er nu precies wel en niet mag na omschakeling. Deze informatie wordt door Skal ter beschikking gesteld (www.skal.nl). Daarnaast is het belangrijk dat men zich op de regelgeving voor de langere termijn oriënteert. Omschakeling naar de biologische teelt kan ook gefaseerd plaatsvinden. Voor gespecialiseerde bedrijven met één vaste teelt ligt het voor de hand om in één keer “om te gaan”. Grote bedrijven of bedrijven met meerdere gewassen in verschillende afdelingen kunnen heel goed in fasen omschakelen. Voorwaarde is dat hetzelfde product niet tegelijkertijd gangbaar en biologisch wordt geteeld.

! Biologisch telen is niet zonder risico, door een goede voorbereiding zijn beginnersfouten te voorkomen. Laat u goed voorlichten door een adviseur en/of collega tuinder die bekend is met het biologische teeltsysteem.



Bodem als basis voor biologische teelt

door Jan Bokhorst LBI

Voor een goede gewasgroei en een evenwichtige ontwikkeling van het bodemleven moet de bodem voldoende water, voedingsstoffen en zuurstof bevatten. Dit is nodig voor de opname van voedingsstoffen door de wortels en voor het vrijmaken van voedingsstoffen uit mest, compost en de humus in de bodem. Dit alles gaat het beste wanneer de grond poreus en makkelijk doorwortelbaar is. De doorwortelbare laag moet voldoende dik zijn.

DE BODEMANALYSE

Een bodemanalyse is een belangrijk hulpmiddel bij de keuze voor bodembeheer en bemesting. Belangrijke parameters zijn: het organische stofgehalte, pH- en EC-waarde en de hoeveelheid voedingsstoffen. In hiernavolgende hoofdstukken worden deze factoren verder besproken. Over de bewortelings- en vochtleveringsmogelijkheden geeft een bodemanalyse niet voldoende inzicht en deze moet dan ook ter plekke worden beoordeeld. Hoe dit kan wordt hier in het kort aangegeven.



De kruimige bodemstructuur in de bovenste laag is ontstaan dankzij de grote activiteit van regenwormen. De doorworteling van de peterselie reikt hier tot 72 cm diep.

DE BEOORDELING VAN DE BODEMSTRUCTUUR

Meetinstrumenten om de bodemstructuur te beoordelen hebben een beperkte waarde. Een goede beoordeling is alleen mogelijk wanneer met een spade de grond zelf beoordeeld wordt. Er is dan te zien of de grond luchtig is en poriën bevat. De structuurelementen kunnen dan het beste beoordeeld worden.

DE STRUCTUURELEMENTEN

Een grond bestaat bijna altijd uit natuurlijke aggregaten. Grote en kleine en in de meest uiteenlopende vormen: kruimels, platen, prisma's enzovoort. De vele vormen lijken het wat ingewikkeld te maken, maar wanneer er naar een drietal veel voorkomende elementen wordt gekeken kom je al heel ver. Deze natuurlijk voorkomende elementen zijn: kruimels, afgerondblokkige elementen en scherpblokkige elementen (zie foto's).

Kruimels zijn in de bodem de ideale elementen. Er zijn poriën voor het bodemleven, de wortels kunnen er makkelijk in, lucht kan goed toetreden en er is een groot oppervlakte waar het bodemleven organisch materiaal kan omzetten.



In deze bodem is een scherpblokkige in de tweede steek zichtbaar, waardoor de tomatenwortels hier maar tot 29 cm wortelen. Stimulering van de regenwormenactiviteit kan deze situatie verbeteren.



Bij de *afgerondblokkige elementen* moet goed worden opgelet hoe de binnenkant eruit ziet. Soms zien ze er van binnen hetzelfde uit als de kruimels en zijn het eigenlijk kruimels die wat aan elkaar gekit zijn. Soms zijn ze ook maar heel beperkt doorwortelbaar.

De *scherpblokkige elementen* zijn hoekig. Bij doorbreken zijn ze vaak volledig verdicht. Lucht, wortels en bodemleven kunnen er vaak niet inkomen en deze elementen leveren nauwelijks een bijdrage aan bodemvruchtbaarheid.

BEOORDELING VAN DE STRUCTUUR

Voor de beoordeling kan de volgende maat worden aangehouden: *scherpblokkige elementen* mogen in de bovenste 25 cm eigenlijk niet voorkomen en in de laag 25 tot 40 cm maar beperkt. *Kruimels* en *afgerondblokkige elementen* zijn in de bovenste 40 cm de belangrijkste elementen van een vruchtbare grond. Dieper dan 40 cm gaan de *scherpblokkige elementen* of andere compacte structuren vaak sterk overheersen. Van belang is dan wel of deze elementen toch beperkt voor wortels toegankelijk zijn of dat tussen de afzonderlijke elementen wortels naar beneden kunnen groeien.

DE WORTELS

Op de spade kunnen aan de hand van de structuurelementen de doorwortelingsmogelijkheden redelijk worden beoordeeld, maar door naar de wortels zelf te kijken is direct te zien wat de bewortelingsmogelijkheid is. Bij een goede doorworteling zijn er veel fijne wortels die zich veelvuldig vertakken en vrijwel ongestoord de grond indringen. Bij een slechte beworteling zijn er veel minder maar dik-

kere wortels die zich in allerlei bochten moeten wringen om door te kunnen groeien. Ze hebben veel minder zijwortels en ook deze zijwortels laten weer allerlei bochten zien.

BEOORDELING VAN DE BEWORTELING

Wanneer compost en mest oppervlakkig worden uitgespreid en niet worden ondergewerkt blijven veel wortels aan de oppervlakte. Ook wanneer alleen de bovenste 10 tot 15 cm wordt gefreesd kunnen de wortels zich teveel in deze laag gaan ontwikkelen en kan het contact met de ondergrond verloren gaan. De vochtvoorziening en de levering van nutriënten komt dan in de knel. Voor een evenwichtige groei en beperking van plantenziekten en plagen is een concentratie van de wortels in de bovenste laag ongewenst.

Naast de bovenlaag moet ook de ondergrond worden beoordeeld. Een diepere beworteling naar beneden geeft een betere vochtvoorziening. Weinig wortels die diep groeien kunnen veel vocht aanleveren. Beoordelingen in meerdere kassen laten zien dat ook de laag onder de 25 cm – tot circa 40 cm – redelijk doorworteld moet zijn. Een voldoende dikke bovenlaag die voldoende vochthoudend is, geeft mogelijkheden voor beheersing van de vocht- en nutriëntenvoorziening. Bij dunne bovenlagen wortelen de planten diep en komt een deel van het vocht uit het grondwater dat vaak te weinig zout bevat. Dit leidt tot een waterige groei van de plant met ziekteproblemen bij de plant en kwaliteitsproblemen bij de vrucht. Door een voldoende dikke doorwortelbare bovenlaag kunnen ook voedingsstoffen die dreigen uit te spoelen weer door de wortels naar boven worden getransporteerd.



Goede doorworteling bij komkommer dankzij jarenlang gebruik van compost.



Slechte doorworteling bij komkommer. De organische stof is teveel in de bovengrond geconcentreerd en de aansluiting met de ondergrond is slecht. Daardoor blijven de wortels bovenin het profiel en groeien ze horizontaal. De vocht- en voedingsstoffenvoorziening kan in zo'n situatie in de knel komen.



Vruchtwisseling en gewaskeuze

door Willemijn Cuijpers en Chris Koopmans, LBI

In de Europese wetgeving wordt gesteld dat de biologische tuinder een duurzame bodemvruchtbaarheid moet nastreven, onder andere door een geschikte meerjarige vruchtwisseling. In Nederland wordt dit zo geïnterpreteerd dat een teelt die langer dan 6 maanden duurt het jaar erna niet op hetzelfde stuk mag terugkomen. Korte teelten mogen een jaar later wel terugkomen.

Of het doel, bevorderen van de bodemvruchtbaarheid en -gezondheid, met deze verplichting is gediend valt in veel gevallen te betwijfelen. Heel wat bodemziekten tasten meerdere kasgewassen aan. Probleem hierbij is dat het nog niet mogelijk is om objectief vast te stellen wanneer de bodemvruchtbaarheid nu wel en niet wordt bevorderd. Het stomen van de grond is als noodmaatregel wel toegestaan, maar wordt door veel biologische telers echter afgewezen omdat het strijdig is met de opbouw van een stabiele en vitale bodem.

Vruchtwisseling is door de Skal gedefinieerd als de afwisseling van verschillende gewassen. Het probleem hierbij is dat vruchtgroentegewassen veelal tot dezelfde plantenfamilie behoren. Tomaat, paprika, peper en aubergine behoren bijvoorbeeld allemaal tot de plantenfamilie van de Nachtschade-achtigen. Belagers zoals aaltjes vermeerderen zich op meerdere gewassen binnen dezelfde familie, dus vruchtwisseling is in dit geval geen garantie voor een aaltjesvrije bodem. In sommige gevallen kan gebruik worden gemaakt van resistente of tolerante onderstammen, maar



Verbreiding van de vruchtwisseling met bladgewassen wordt door veel telers toegepast als nateelt in de winterperiode.



De teelt van bloemen onder glas (zoals hier biologische teelt van freesia's) geeft in de toekomst wellicht mogelijkheden om de vruchtwisseling te verbreden. Op dit moment zijn de ervaringen nog beperkt tot een klein aantal soorten.

deze zijn niet altijd even effectief. Sommige telers experimenteren met de tussenteelt van bijvoorbeeld komkommer en Tagetes, waarbij de Tagetes de aaltjes wegvangen. Kennis van vruchtwisselingen is voornamelijk beperkt tot praktijkervaringen, waarbij telers soms tegenstrijdige waarnemingen melden. Problemen met bodemgebonden ziekten en plagen doen zich over het algemeen meer voor als:

- de grondsoort lichter is: vooral aaltjes ontwikkelen zich dan sneller;
- het organische stofgehalte te laag is;
- de teeltduur langer is: lange, gestookte teelten van tomaten en komkommers in plaats van afwisseling tussen koude teelt in de winter met vruchtgewas vanaf maart;
- de gewassen meer verwant zijn;
- het voorgewas structuurbedervend op de bodem heeft gewerkt.

Wellicht is in de toekomst verbreding van de vruchtwisseling mogelijk door combinatie van vruchtgroententeelt met bloementeelt onder glas. Dit vereist aanpassingen in het teeltsysteem en in de verwerking.

! Vruchtwisseling van 1 op 2 is niet voldoende om bodemgebonden plagen te ontlopen, naast gewasrotatie zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk om gewasschade vanuit de bodem te voorkomen.



Principes van bemesting

door Willemijn Cuijpers en Chris Koopmans, LBI

Kenmerkend voor glasteelt zijn de hoge producties en navenant grote behoeften aan nutriënten. Bij lange teelten is het onmogelijk alle voedingsstoffen aan het begin van de teelt te geven. Daarom wordt vóór het begin van de teelt bemest met een basisbemesting van organische meststoffen, en aanvullend bemest met hulpmeststoffen tijdens de teelt.

De basisbemesting heeft als doel de opbouw van organische stof, onderhoud en stimulering van het bodemleven en levering van voedingsstoffen aan het gewas. Het doel van aanvullende bemesting is het leveren van snel vrijkomende voedingsstoffen en spreiding van het stikstofaanbod over het teeltseizoen. Hulpmeststoffen worden in korrelvorm gestrooid of met de regenleiding meegegeven. Het is nog lastig om een uitgekende bemestingsstrategie te bereiken.

GEWASBEHOEFTE EN STIKSTOFLEVERING

Uitgangspunt voor de hoeveelheid bemesting is de vraag naar nutriënten en daarmee een schatting van de te behalen gewasopbrengst. Tabel 1 geeft een indruk van de N, P en K opname van de belangrijkste vruchtgroenten bij verschillende opbrengstniveau's.

Het aanbod aan voedingsstoffen wordt door een aantal factoren bepaald:

- de nalevering uit de organische stof in de bodem;
- de aanvoer door ondergewerkte gewasresten uit de vorige teelt;
- de minerale stikstof die aan het begin van de teelt in de bodem aanwezig is;
- de stikstof die in de loop van de teelt uit vaste mest, compost en hulpmeststoffen vrijkomt.

NALEVERING UIT DE BODEM

De nalevering van stikstof uit de bodem is afhankelijk van grondsoort, organische stofgehalte en bemestingshistorie. Kasgronden die jarenlang met organische meststoffen zijn bemest kunnen een behoorlijke stikstoflevering vertonen. Wanneer een bedrijf net uit substraatteelt is omgeschakeld en de grond jarenlang onder plastic heeft gelegen, is de stikstoflevering lager. Gegevens van biologische glastuinbouwbedrijven laten een variatie zien van 130-460 kg/ha stikstoflevering op jaarbasis.

Tabel 1 **Geschatte jaaropname van N, P en K (in kg/ha) bij verschillende opbrengstniveau's van tomaat, komkommer en paprika.**

Gewas	Opbrengst (kg/m ²)	N (kg N/ha)	P (kg P/ha)	K (kg K/ha)
Tomaat	20	437	108	845
	30	624	152	1145
	40	811	196	1445
Komkommer	10	206	48	342
	25	423	84	662
	40	641	120	981
Paprika	10	488	84	645
	20	864	140	1180
	25	1052	168	1448

NUTRIËNTEN UIT GEWASRESTEN

Gewasresten tijdens en aan het eind van de teelt kunnen worden afgevoerd uit de kas of worden ondergewerkt. Bij terugbrengen in de kas wordt organische stof toegevoegd aan de bodem en een aanzienlijk deel van de stikstof, kalium en fosfor gerecycled. Afhankelijk van zwaarte en soort gewas levert onderwerken zo'n 40-100 kg stikstof op.

MINERALE STIKSTOF AANWEZIG IN BODEMVOCHT

De stikstof die aan het begin van het seizoen in de bodem aanwezig zijn, kan worden bepaald door een bodemanalyse. Om de cijfers van het 1:2 extract om te rekenen naar kg/ha moet u deze globaal met een factor 56 vermenigvuldigen: 3 mmol/l stikstof is dus gelijk aan 167 kg/ha.

STIKSTOFLEVERING UIT MESTSTOFFEN

De resterende behoefte aan voedingsstoffen moet uit organische meststoffen en hulpmeststoffen komen. Mest, compost en hulpmeststoffen bevatten een grote hoeveelheid organisch gebonden stikstof, die geleidelijk vrijkomt in minerale vorm via afbraak door het bodemleven. De bemestingsrichtlijn is een hulpmiddel om hiervan een goede inschatting te maken.

STREEFWAARDEN VOOR VOEDINGSSTOFFEN

In onderstaande tabel staan de streefwaarden voor voedingsstoffen in de bodem aan het begin van de teelt voor





Belangrijk uitgangspunt bij het berekenen van de nutriëntenbehoefte is een inschatting van de opbrengst.



Uit hygiënisch oogpunt worden gewasresten van komkommer aan het eind van de teelt vaak afgevoerd uit de kas. Hierbij wordt ook een aanzienlijke hoeveelheid nutriënten afgevoerd.

een aantal biologische gewassen. Tijdens de teelt kan er in principe met lagere gehalten worden gewerkt. In de praktijk blijkt dat groei en productie hierdoor niet nadelig beïnvloed hoeven te worden. In theorie is het mogelijk bij nog veel lagere gehalten te telen, maar dit kan alleen bij voldoende mineralisatie van de organische stof. Het voordeel is dat verliezen door uitspoeling en denitrificatie dan beperkt blijven. Per bodemtype en situatie kan worden uitgeprobeerd hoever u omlaag kunt gaan met stikstofgehalten in de bodem. Door te telen bij lage stikstofbeschikbaarheid kan bovendien de kans op aantastingen kleiner worden. Voor kalium, magnesium en sporenelementen kunnen de gangbare streefwaarden aangehouden worden. Wanneer er gebruik wordt gemaakt van vaste mest en compost, bij goede pH waarden en bij een voldoende hoog organische stofgehalte en een goede bodemstructuur treden tekorten aan sporenelementen zelden op.

FOSFOR

Voor fosfor is een 1:2 analyse niet geschikt. Er kunnen zeer lage waarden in het 1:2 extract voorkomen, terwijl er geen gebrek aan fosfor is. In de bodem is een groot gedeelte van de P in langzaam oplosbare verbindingen

aanwezig. De 1:2 analyse is gebaseerd op een waterextract: hiermee wordt maar een fractie zichtbaar van de voorraad. Extractie met een wat sterker middel, zoals het P-Al extract, is daarom geschikter. Als streefwaarde wordt een P-Al waarde van 70 tot 90 mg P₂O₅ per 100 gram grond aangehouden.

Tabel 2 Streefwaarden voor gehalten (mmol/l) in het 1:2 extract bij het begin van de teelt.

Gewas	NO ₃ (*)	K	Ca	Mg	SO ₄
Tomaat	3,0	2,2	2,5	1,7	2,5
Komkommer	2,4	1,8	2,2	1,2	1,5
Paprika	2,7	2,0	2,5	1,2	2,0
Aubergine	2,7	1,8	2,0	1,5	2,0
Radijs 16/3-14/8	1,2	2,0	1,5	0,75	2,25
Radijs 15/8-15/3	1,8	3,0	3,0	1,0	3,5

(*) Tijdens de teelt kan in veel gevallen met lagere waarden worden volstaan: voor NO₃ tot eenderde van de aangegeven waarden.

! Om een precieze afstemming van de stikstoflevering op de gewasbehoefte te krijgen, is het beperken van de hulpmeststoffengift vóór de start van de teelt het belangrijkste hulpmiddel. Daarnaast kan bij komkommer de voorraadbemesting per planting worden gespreid. Het strooien van compost tijdens de teelt heeft geen effect op het gerichter beschikbaar maken van stikstof.

Resultaten veldproeven Biokas

Een goede afstemming van de stikstoflevering op de gewasbehoefte in het seizoen is een hele kunst. In de eerste 3 - 4 weken van de teelt is relatief weinig stikstof nodig, maar na 6 (tomaat) tot 8 (paprika) weken begint het gewas te trekken. De vraag is maximaal in de daarop volgende 10 - 20 weken. Aan het eind van het seizoen is de stikstofbehoefte weer geringer. Helaas loopt de levering van N niet bepaald gelijk met de behoefte. Uit veldproeven binnen Biokas blijkt dat er vrijwel altijd een piek in N-beschikbaarheid ontstaat aan het begin van de nieuwe teelt, doordat de vraag in de voorafgaande periode gering was en de mineralisatie gewoon doorgaat. Bovendien is een gedeelte van de minerale N afkomstig uit de basisbemesting. Omgekeerd

kan er een tekort optreden wanneer na enkele maanden de mineralisatie afneemt, terwijl het gewas dan de grootste behoefte aan stikstof heeft. De belangrijkste manier om hierop in te spelen is het beperken van de gift aan hulpmeststoffen aan het eind van de vorige teelt en het begin van de nieuwe teelt. In plaats daarvan kan deze gift - afhankelijk van het gewas - één of twee maanden worden uitgesteld. Wel dient de teler ermee rekening te houden dat ook de stikstof uit snelwerkende hulpmeststoffen niet direct beschikbaar is. Vooral wanneer de korrels gestrooid zijn, en het door omstandigheden niet mogelijk is om volvelds te sproeien, kan het lang duren voordat de stikstof voor de plant beschikbaar komt. Komkommerteelt leent zich ervoor om

niet alle basisbemesting met vaste mest of compost aan het begin van het seizoen te geven, maar verspreid over de start van de 2 of 3 geplande teelten. Het oppervlakkig strooien van compost tijdens de teelt levert nauwelijks spreiding van de stikstofgift op. Doordat de compost droog aan het oppervlak ligt, breekt ze nauwelijks af. Pas wanneer compost aan het eind van de teelt wordt ondergespit, gaat ze stikstof leveren. Daarmee is er niet veel verschil tussen het strooien van compost tijdens de teelt en het aan het begin van het seizoen onderwerken. Een risico van het oppervlakkig toedienen van compost is bovendien dat er een bosgrondachtige mulchlaag ontstaat, die pissebedden en miljoenen aantrekt.



Uitgekiende bemestingsstrategie

door Wim Voogt, PPO

De keuze van meststoffen en tijdstippen van toediening is vaak gebaseerd op telerservaring. Daar is in beginsel niets mis mee. Toch is er een toenemende behoefte de keuzes beter te onderbouwen, niet in de laatste plaats vanwege de eisen vanuit milieudoelstellingen. Voor dit doel is in het kader van Biokas een bemestingsrichtlijn opgesteld. Dit is verder vormgegeven in een eenvoudig rekenprogramma.

REKENMODULE VOOR AFSTEMMEN VAN BEMESTING

De bemestingsrichtlijn gaat uit van het principe van evenwichtsbemesting voor N en P. Als eerste is een berekening nodig van de gewasbehoefte, via een schatting van de productie. Daartegenover moet dan staan dat het totaal van de beschikbare N niet hoger mag zijn dan de behoefte. Een complicatie is dat de meeste toegediende N door het bodemleven moet worden vrijgemaakt. Dit kan worden berekend, maar de processen zijn sterk afhankelijk van omstandigheden in de bodem, met name temperatuur- en vochtcondities. Voor de berekeningen in de bemestingsrichtlijn moeten een aantal basiseigenschappen van de meststoffen bekend zijn en is een betrouwbare schatting van de bodemtemperatuur noodzakelijk.

N GIFT

De hoeveelheid N die beschikbaar is of komt, wordt als volgt opgebouwd:

1. N_{min} beschikbaar. Dit wordt berekend uit NO₃ in de grondanalyse van 0-25 cm en de bodemeigenschappen.
2. Nalevering. Het vrijkomen van N uit de organische stof in de bodem. Dit wordt berekend uit het op te geven percentage organische stof en een opgave van de historische bemesting in de vorm van composten en dierlijke mest van de afgelopen drie jaar.
3. Gewasresten. Vrijkomen van N uit gewasresten van de vorige teelt, indien deze door de grond worden gewerkt.
4. Bemesting. In de eerste plaats moet opgegeven worden welke soort dierlijke mest of compost toegediend gaat worden. De keuze kan worden gemaakt uit een maximale input van 170 kg N uit dierlijke mest, op basis van perceel of bedrijfsoppervlakte, of een ander criterium. Ook kan zelf gekozen worden welk % van de N als voorraadbemesting wordt gegeven en welke verhouding tussen mestsoorten in geval er meer dan één wordt gekozen. Bij elke meststof kan gebruik worden gemaakt van de gehalten en eigenschappen van de meststof of specifieke gegevens. Ook kunnen nieuwe of eigen meststoffen ingevoerd worden.

Bemestingsrichtlijn EKO teelt

Gegevens

Naam bedrijf / telers: **Biokas**

adres: **Tomatenlaan 2**

postcode: **1111 AB**

woonplaats: **Boland**

telefoon:

email:

Oppervlakte glas: **2.2** ha

Totale bedrijfsoppervlakte voor toekenning dierlijke mest: **3.1** **6.34** ha

Kasverdeling: **1**

Oppervlakte kas: **10000** m²

Voorsteelt:

Hoofdstaet:

Staaet:

Bodem basisgegevens

Laatst bekende analyse:

	EC	org. st. %	NO ₃	K	PAL	P _u getal
0-25 cm	1.00	3.8	2.0	2.1		170
25-50 cm	1	2.4	0.7	1.5		
		N-mineraal		K	P-toestand	
0-25 cm	Berekende		105	305	zeer hoog	
25-50 cm	voorraad kg/ha		37	220	ontbent	

Geschatte opname tabelplan

kg/m ²	N	P	K
2.5	105	29	181
16.8	832	106	948
Totaal	737	132	1108

Vooraadbemesting

Hoeveelheid N gift uit dierlijke mest wordt gegeven met de vooraadbemesting: **40** %

Percentage N uit vooraadbemesting: **40** %

Afbeelding van het invulblad voor basisteeltgegevens van het rekenmodel.



5. Nadat de keuze aan grove organische meststoffen is ingevuld, kan aangegeven worden welke soort hulpmeststoffen gebruikt gaan worden. Het programma rekent uit hoeveel van de betreffende meststof(fen) nog toegediend moet worden om voor N op een sluitende balans uit te komen.
6. Uit een evaluatietabel blijkt of er met het gekozen scala meststoffen voor elke van de mineralen N, P en K toereikend wordt bemest of dat er overschotten dreigen. Hierbij wordt aangegeven welke stappen vervolgens genomen moeten worden om te komen tot een wel sluitende balans.

P GIFT

De berekening van de P-balans is simpeler. Nodig is een analyse op de P-voorraad, gebaseerd op de P-AI methode. Hieruit blijkt of er überhaupt P bemesting nodig is. Vervolgens wordt simpelweg een totaal telling bijgehouden voor de P-aanvoer, via de keuze aan meststoffen die gemaakt worden voor N. Uit de evaluatie blijkt dan of er voldoende P wordt gegeven. Eventueel kan aanvullend een specifieke P-meststof worden ingevuld in het schema. Veelal zal uit de eerste opgave van het P-AI cijfer al blijken dat in het geheel geen P-bemesting nodig is, maar dat er onvermijdelijk P zal worden gegeven via de dierlijke mest en compost. Hooguit kan iets worden gecorrigeerd door een andere keuze aan hulpmeststoffen met laag of geen P.

K GIFT

De K balans begint met een opgave van de K gehalten in het 1:2 extract, waaruit de voorraad K wordt berekend. Ook voor K wordt simpel de totale K uit organische meststoffen opgeteld, waarbij uit de evaluatie blijkt of aanvullend nog extra K nodig is. Indien dit het geval is kunnen specifieke K-meststoffen ingevuld worden. In het geval er

teveel K uit de evaluatie rolt zullen meststofkeuzes aangepast moeten worden. Op dit moment is in ontwikkeling om ook de overige nutriënten en ook ballastzouten in het berekeningsprogramma op te nemen.

BIJMESTMOMENTEN EN BIJMESTSTRATEGIE

Met de rekenmodule kan alleen een jaar- of een teeltbalans worden opgesteld, geldend voor de gehele periode. Het is op deze manier niet goed mogelijk de complexe materie van de gewasvraag en de beschikbaarheid in de tijd in kaart te brengen. Daarvoor zijn meer geavanceerde modellen nodig. Voorbeelden zijn NDICEA (www.ndicea.nl) of het 'adviesmodel N'. Hiermee kunnen de momenten van bijbemesten beter worden gekozen. Deze modellen moeten hun waarde echter nog beter bewijzen. Voorlopig kan de strategie het beste worden gekozen worden door regelmatig grondmonsters te nemen en het moment van bijmesten af te stemmen op het verloop van de NO₃ cijfers.

Compost extract		N	P	K	Nmin	GV	Initial age	ton/ha	ton/ha	%
<input type="text"/>	<input type="text"/>	47	15	54	0.3	19.6	7.3	332		100
<input type="text"/>	<input type="text"/>							0.0		
<input type="text"/>	<input type="text"/>							0.0		

Nieuwe meststoffen invoeren		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Nmin	GV	Initial age
<input type="text"/>	<input type="text"/>						

Afbeelding van de invulvelden voor compostachtige producten.



Watergift en EC

door Wim Voogt PPO

Bij kasteelten kan de watervoorziening voor het gewas optimaal worden gemaakt en zo uitspoeling van nutriënten sterk worden beperkt. Daarvoor gelden wel een paar “spelregels”.

WATERKWALITEIT

Om zoutophoping te voorkomen mag de EC van het gietwater niet hoger zijn dan 1.0 mS/cm en moeten Na en Cl gehalten lager zijn dan dan 1.5 mmol/l. Regenwater voldoet uitstekend en is uit oogpunt van duurzaamheid de beste keuze. Oppervlaktewater is minder geschikt vanwege een te hoog zoutgehalte en bevat mogelijk ongewenste en milieuvreemde stoffen door lozingen van andere bedrijven. Bronwater is alleen geschikt in Midden en Oost Nederland. Bij bronwater is het soms hoge bicarbonaat gehalte (HCO_3) ongunstig, daardoor kan de pH in de bodem teveel stijgen.

WATERGEEFSTRATEGIE

Teveel water geeft twee soorten verliezen. Door een te natte bodem in combinatie met organische stof in de bodem en minerale stikstof (NO_3) kan denitrificatie optreden. Meer water dan de verdamping van grond en gewas geeft kans op uitspoeling.

Eén van de oorzaken van beregeningsoverschotten is ongelijkheid, zowel van de gewasstand als van het watergeefstelsel. Wat dit laatste betreft kan een zorgvuldige aanleg en onderhoud van het systeem veel leed besparen.

Van belang is verder bij elke watergift een maximale gift per tijdseenheid aan te houden. Bij alle systemen is de neerslagintensiteit vele malen hoger dan de infiltratiesnelheid in de bodem. Bij een te grote beurt kan daardoor vrij veel water via grote poriën naar diepere lagen verdwijnen. Een beurtgrootte van maximaal 5 mm per keer is aan te bevelen. Moet er meer gegeven worden, dan een wachttijd van minimaal een half uur aanhouden.

Het streven is erop gericht de watergift gericht af te stemmen op de behoefte, zodat uitspoeling wordt voorkomen. Er zijn een aantal manieren om dit te bereiken en hulpmiddelen om dit te bewaken.

DRAINWATERMETING EN GRONDWATERPEILBUIS

Deze geven enige indruk of er uitspoeling plaatsvindt. Alleen toepasbaar bij een natuurlijke hoge grondwaterstand. De methode is onbetrouwbaar omdat er sprake kan



Regenwater voldoet uitstekend als gietwater en is vanuit het oogpunt van duurzaamheid de beste keuze.

zijn van kwel en inzijging, zodat er ook grondwater van elders in de drainput terecht komt. Ook kan er uitspoeling direct naar het grondwater zijn (wegzijging), als de drains boven grondwaterniveau liggen.

TENSIOMETERS

Deze hulpmiddelen zijn nuttig om het verloop van de vochttoestand in de bodem te volgen. De tensiometer meet niet direct het vochtgehalte maar de zuigkracht van de grond. Voor een goed beeld zijn er minimaal 2 nodig, op verschillende dieptes. De meetwaarde is erg specifiek voor een grondsoort en bodemprofiel en men kan er niet een absolute watergift uit afleiden. Een periode van ervaring opdoen is nodig om watergift en meetwaarden af te stemmen. De werkelijke uitspoeling is echter op deze manier niet te meten. Een groot nadeel is de onderhoudsgevoeligheid van het systeem en de geringe betrouwbaarheid van de metingen.

FD SENSOREN

Dit is een elektronische meting van het vochtgehalte. Anders dan een tensiometer wordt direct het vochtgehalte (en tegelijk temperatuur en EC) gemeten. Ook hier zijn meerdere sensoren op meerdere dieptes noodzakelijk. Er is nog niet veel ervaring met deze meetmethode.



WATERGEVEN OP STRALING

Aangezien de verdamping van een gewas voor 90% afhankelijk is van de instraling is het logisch de watergift af te stemmen op de dagelijkse stralingsom. De moderne klimaatcomputers hebben deze mogelijkheid. Het juist instellen van de parameters is lastig.

FERTIGATIEMODEL

Dit is een berekeningsmodel voor de watergift en de bemesting voor de gangbare grondteelt. De verdampingsmodule berekent de grond- en gewasverdamping aan de hand van straling en binnen- en buitenklimaat en kan uitstekend in de biologische teelt worden gebruikt.

EC

De EC is naast een indicator voor de gehele zout- en voedingstoestand een belangrijk sturingsinstrument voor het gewas. Bij lage EC waarden groeien gewassen te welig en kunnen dan gevoeliger zijn voor aantasting door bovengrondse schimmels (*botrytis*, *mycosphaerella*, e.a.). Ook wordt bij lage EC de vruchtkwaliteit bij tomaat en in mindere mate bij paprika en komkommer negatief beïnvloed. Bij een hoge EC wordt de gewasontwikkeling geremd, neemt de productie af en kan bij paprika en tomaat het optreden van neusrot verergeren.

Voor alle gewassen zijn streefwaarden opgesteld in onderstaande tabel. Mogelijk wordt in het hoge traject de ontwikkeling van het bodemleven belemmerd door een te hoge osmotische waarde van het bodemvocht.

EC TE HOOG

Te hoge EC waarden kunnen meerdere oorzaken hebben. Soms gewoon door uitdroging van de grond omdat er zuinig water is gegeven. Een andere oorzaak kan zijn dat

Tabel 3 Streefwaarden en onder- en bovengrenzen voor de EC in de bovenste teeltlaag (0-25 cm) (1:2 extract)

Gewas	Streefwaarde	Ondergrens	Bovengrens
Tomaat (vroeg stookteelt)	1.4	1.0	1.7
Tomaat	1.2	0.6	1.6
Komkommer	1.0	0.5	1.6
Paprika	1.1	0.6	1.4
Aubergine	1.2	0.6	1.4
Courgette	1.0	0.5	1.4
Boon	0.8	0.5	1.4
Sla voorjaar/zomer	1.0	0.7	1.4
Sla winter	1.4	0.9	1.6
Radijs zomer	0.8	0.5	1.5
Radijs winter	1.2	0.8	2.0

het beregeningswater van slechte kwaliteit is. Dit probleem kan alleen worden opgelost door doorspoelen of gedurende lange tijd ruim water te geven. Ook de mestgift kan de oorzaak zijn van een hoge EC. Er zijn organische producten die veel zout bevatten. Vooral dierlijke meststoffen en soms ook composten kunnen bij een ruime gift de EC flink doen stijgen. Dit hoeven niet persé ballastzouten te zijn: ook kalium (compost!) kan de oorzaak zijn. Dit soort situaties kan eenvoudig worden voorkomen door een bewuste bemestingsstrategie en keuze van meststoffen. Een algemene oplossing is hier niet te geven. Veel water geven is niet verstandig: niet alleen spoelen dan juist de voedingelementen die men gegeven heeft uit, maar ook kan in de natte bodem veel stikstof verdwijnen door denitrificatie.

EC TE LAAG

Een te lage EC kan in de biologische teelt niet snel en gemakkelijk worden verhoogd zoals in de gangbare teelt. Het strooien van patentkali kan helpen, maar het duurt enige tijd voor de korrels uiteenvallen, oplossen en het bodemprofiel inspoelen. Oplosbare meststoffen om via het watergeefsysteem mee te geven zijn er nauwelijks. Bitterzout is mogelijk, in een concentratie van ca 1 g/l (0.6 mS/cm), maar om problemen door te hoog Mg en SO₄ wordt aangeraden niet meer dan 5-7.5 kg /are per teeltseizoen te geven.



Strookberegening.



Compost



Een veel gebruikte methode bij het zelf composteren is het opzetten van de compost op rillen, waarna het materiaal meerdere malen machinaal wordt omgezet.

door Jan Bokhorst, LBI

Compost heeft een positieve invloed op bodemstructuur en worteling van de grond. Compost verteert traag in de bodem. Om deze reden kan het in belangrijke mate aan onderhoud of verhoging van het organische stofgehalte bijdragen.

Compost levert beperkt stikstof. De levering hiervan gaat wel vele jaren achtereen door en bij regelmatig gebruik wordt na verloop van tijd de levering toch wel van belang. Via dierlijke mest mag maximaal 170 kg stikstof (N) per ha wordt gegeven. Dit is meestal te weinig voor een goede organische stof- en stikstofvoorziening en compost is dan een goede aanvulling.

Compost kan worden aangekocht of zelf worden gemaakt. Wanneer compost zelf wordt gemaakt vergt dit expertise, arbeid en investeringen van de teler. Bij enkele bedrijven wordt de CMC-methode, of een methode die daarmee overeenkomt, toegepast. De compost wordt bij deze methode opgezet op rillen en meerdere malen met een composteermachine omgezet.

COMPOST VAN COMPOSTEERBEDRIJVEN

Op groencomposteerbedrijven wordt de compost meestal in grote plateaus opgezet met een actieve beluchting van onderen.

Compost is onder verschillende namen in de handel: groencompost, humuscompost, natuurcompost, GFT-compost en zwarte grond. Groencompost en natuurcompost worden bereid uit plantsoenafval, bermmaaisel, slootmaaisel, agrarische restproducten en veilingafval. GFT wordt bereid uit GFT-afval en humuscompost en zwarte grond uit GFT-afval en zand.

EIGENSCHAPPEN VAN COMPOST

De gebruikte materialen en de composteringmethode bepalen de eigenschappen van een compost. Wat betreft de grondstoffen zijn er bij compostering twee soorten nodig. Een makkelijk verteerbare bron die vaak rijk is aan voedingsstoffen en een meer structuurhoudend, minder makkelijk verteerbaar deel, dat vaak rijk is aan koolstof. Per seizoen en per streek kan de samenstelling van de uitgangsmaterialen variëren.

Bij groencompost is de samenstelling sterk afhankelijk van de streek. Compost uit een gebied met kalkrijke zavel-



gronden bevat kalk en kleideeltjes en de organische stof is redelijk makkelijk afbreekbaar. Groencompost uit kalkloze dekzandgronden is zuur en een deel van de organische stof kan zwarte inerte "heidehumus" zijn. De bijdrage aan het organische stofgehalte is hier wat groter.

De C/N verhouding van een compost – die uit een analyse van de compost bij een laboratorium blijkt – is een hulpmiddel om het karakter van de compost te leren kennen, maar zegt nog niet alles. Een C/N verhouding boven de 30 is hoog en onder de 15 laag. Groencompost wordt in een vrij korte periode van circa 6 weken bereid. Het makkelijk verteerbare materiaal kan in die periode goed worden omgezet. Het structuurrijke deel, dat er voor moet zorgen dat er bij de compostering voldoende lucht toe kan treden, verteert vooral als het houtachtig is veel trager. Dit wordt soms vrijwel onverteerd in de kas gebracht. Slecht verteerde compost is aantrekkelijk voedsel voor pissebedden en miljoenpoten zoals uit onderzoek in het project BLOKAS is gebleken. Wanneer deze dieren in grote aantallen aanwezig zijn, kunnen ze schade aanbrengen aan het gewas.

GFT compost en afgeleide producten zijn in het algemeen wat rijker aan voedingsstoffen en verteren wat sneller dan groencomposten. Ook binnen GFT is er veel variatie en deze hangt vooral met het seizoen samen.

STIKSTOFLEVERING

Compost kan vaak aanzienlijke hoeveelheden stikstof, vaak vergelijkbaar met dierlijke mest, bevatten. Deze komt echter maar langzaam vrij. Het is dus niet zo dat compost alleen het eerste jaar wat voedingsstoffen levert: ze draagt er juist toe bij dat er in de daaropvolgende jaren nutriënten blijven vrijkomen. Bij jaarlijks gebruik neemt hierdoor, de zogenaamde *oude kracht*, steeds verder toe.

In onderstaande tabel is naast het totaalgehalte aan stikstof ook de hoeveelheid stikstof aangegeven die in een jaar vrijkomt. Deze waarde geldt voor een vochtige grond van 20°C. Wanneer de temperatuur lager is, de grond een deel van het jaar droog is, of de compost droog aan de oppervlakte ligt, zal deze stikstoflevering lager zijn.

OVERIGE EIGENSCHAPPEN

Compost draagt niet alleen bij aan de humusopbouw en stikstoflevering, maar levert ook andere voedingsstoffen en



Het is mogelijk om tijdens de teelt compost uit te rijden tussen de planten. Voor de spreiding van het nutriëntenaanbod is deze methode minder geschikt omdat de compost vrij droog blijft en de stikstof nauwelijks mineraliseert.

kan de bodemstructuur verbeteren, het bodemleven stimuleren en de ziekteverendigheid verhogen.

Een compostanalyse die al deze eigenschappen aangeeft is nog niet voorhanden. Globaal is het volgende aan te geven. Van de kalium in de compost is ca 80% in een jaar beschikbaar en van de fosfor 50%. Het bodemleven wordt vooral gestimuleerd door de wat sneller afbreekbare composten en deze verbeteren de bodemstructuur waarschijnlijk ook wat beter. Over de ziekteverendigheid van compost wordt veel gespeculeerd maar uit experimenten in Biokas kon dit tot nu toe nog niet worden aangetoond.

TOEPASSING VAN COMPOST

Wanneer compost alleen oppervlakkig wordt gegeven of 10 tot 15 cm wordt onder gefreesd is het mogelijk dat de beworteling zich te sterk in de compostrijke bovenlaag concentreert. Periodiek spitten kan dit voorkomen.

Tabel 4 Samenstelling en stikstoflevering van een aantal compostsoorten.

Compost	N kg/ton	P kg/ton	K kg/ton mest	C/N quotient	kg N per ton beschikbaar direct	kg N per ton beschikbaar in 12 maanden
Boomschorscompost	6.2	1.6	6.2	77	0.3	2.4
GFT compost	9.5	1.6	5.3	12	1	4.8
Groencompost	4.7	1.5	5.4	20	0.3	0.9
Potgrond	3.5	0.6	1.4	37	0	1.0



Dierlijke mest

door Jan Bokhorst LBI

Compost heeft vooral invloed op de bodemkwaliteit. Hulp meststoffen leveren vooral nutriënten. Dierlijke mest heeft beide eigenschappen. De mate waarin een mest juist bodemverbeterend of juist voedend werkt is afhankelijk van de diersoort, het gebruikte strooisel, maar ook van de manier van bewaren en bewerking en vooral van de leeftijd. In grote lijnen kan worden gesteld dat de variatie in samenstelling zeer groot is, waardoor het moeilijk is algemeen geldende regels op te stellen voor de gebruiksmogelijkheden van dierlijke mest.

SOORTEN MEST

Voor de kasteelt komen in principe runder-, paarden-, geiten-, varkens-, en kippenmest in aanmerking. Champost is ook voor een beperkt gedeelte dierlijke mest omdat er paarden- of kippenmest in is verwerkt.

INVLOED OP DE BODEM

Over de invloed van verschillende mestsoorten op de bodem is vanuit experimenten weinig bekend. Wel zijn er van oudsher praktijkervaringen: het is zinvol die informatie te benutten.

Rundermest is op veel grondsoorten toe te passen. Heeft de bodem een slechte bodemstructuur dan is composteren van belang. Bij dit composteren gaat er wel stikstof verloren. Het is af te raden verse mest te gebruiken, vooral niet als de mest storrijk is. Het beste is de mest enkele maanden te bewaren en dan afhankelijk van structuur en geur één- tot driemaal met een kraan om te zetten. Bij het uitrijden moet de mest 'kort' zijn. Geen grove plakken onderwerken.

PAARDENMEST

Deze mest kan op zware gronden, vooral als deze humusrijk zijn, de grond wat lossen maken. Op zandgron-



Bij de keuze van stalmest is het belangrijk te letten op verschillende kwaliteiten: de diersoort, het gebruikte strooisel, de manier van bewaren en bewerking en vooral de leeftijd.



den is paardenmest minder wenselijk. De grond wordt er lossen van, terwijl wat meer binding van de gronddeeltjes hier juist van belang is. Ook de levering van voedingsstoffen is op zandgronden beperkt.

GEITENMEST

De samenstelling van deze mestsoort blijkt zeer variabel. Soms is het zeer rijk aan voedingselementen en moet men oppassen met de gift.

VARKENSMEST

Een strorijke varkensmest met een goede structuur is op zandgronden een mogelijkheid. Voor kleigronden is deze mest minder geschikt.

KIPPENMEST

Kippenmest is zeer rijk aan voedingsstoffen en het zeer hoge fosfaatgehalte maakt gebruik ook minder wenselijk.

LEVERING VAN VOEDINGSSTOFFEN

Het is van belang van een meststof een complete analyse te hebben met de gehalten aan droge stof, organische stof, stikstof, fosfor, kalium en magnesium.

Kalium en magnesium zijn in het algemeen snel beschikbaar. Fosfor minder en vooral de levering van stikstof kan sterk variëren. De stikstoflevering is sterk afhankelijk van de al eerder genoemde herkomst van de mest. Onderstaande tabel geeft de verschillen aan van de nu in de biologische kasteelt gebruikte meststoffen.

! Aanvoer van dierlijke mest is sterk gelimiteerd, maximaal 170 kg N per ha per jaar waarvan 35 kg N uit biologische mest. Aanvullend zijn meststoffen van plantaardige oorsprong nodig om in de gewasbehoefte te voorzien.



In deze bemestingproef is de stalmest alleen op de plantbedden aangebracht.

ORGANISCHE STOFOPBOUW

Hoewel minder dan compost is dierlijke mest van belang voor de organische stofopbouw. Het C/N quotiënt zegt iets over het effect op de humusopbouw; hoe hoger het getal, hoe langzamer de mest afbreekt en bijdraagt aan verhoging van het organische stofgehalte.

OVERIGE EIGENSCHAPPEN

Kennis over de invloed van mest op het bodemleven is nauwelijks voorhanden. Wel is de ervaring dat mest een veel grotere invloed op het bodemleven heeft dan compost. Vooral regenwormen worden door mest gestimuleerd.

Over de invloed op bodemstructuur en ziekteverendheid is vanuit onderzoek nog weinig bekend. Met betrekking tot ziekteverendheid zijn de resultaten wisselend.

Tabel 5 Samenstelling en stikstoflevering van een aantal mestsoorten.

	N kg/ton	P kg/ton	K kg/ton mest	C/N quotiënt	kg N per ton beschikbaar direct	kg N per ton beschikbaar in 12 maanden
Rundveepotstalmest	5.6	2.7	12.4	14	0.7	3.6
Rundveedrijfmest	5.9	1.6	4.5	5	3.5	5.8
Geitenmest	7.0	3.6	15.7	13	1.3	3.2
Kippenmest	22.5	9.3	19.3	12	5.3	17.9
Paardenmest	5.2	1.7	8.0	18	.9	2.6
Varkensmest	7.5	3.9	2.9	12	1.5	5.1
Champost	5.8	1.6	7.2	21	0.3	4.0



Hulpmeststoffen

door Willemijn Cuijpers LBI

De stikstof in de hulpmeststoffen die zijn toegestaan in de biologische landbouw, is voornamelijk in organische vorm aanwezig. Dat betekent dat de stikstof geleidelijk vrijkomt, en er dus met vooruitziende blik bemest moet worden. Het duurt bijvoorbeeld twee tot vier weken voor het effect van bloedmeel zichtbaar wordt. Wanneer de meststoffen worden ondergewerkt, is de werking sneller dan wanneer de meststoffen worden gestrooid en ingespoeld.

In de praktijk wordt vaak gewerkt met bloedmeel en verenmeel voor een snelle stikstoflevering. Bloedmeel en verenmeel bestaan uit slachtafval afkomstig uit de intensieve veehouderij. Om deze reden is bloedmeel niet toegelaten in de biologisch-dynamische teelt. Ook binnen de biologische landbouw staat het gebruik ervan ter discussie.

Bloedmeel en verenmeel bevatten 12 tot 13 procent stikstof, waarvan in de eerste vier weken ongeveer 30% vrijkomt voor de plant. Ze bevatten echter geen kalium of fosfor. Om die reden wordt door veel telers gebruik gemaakt van samengestelde meststoffen. Deze bevatten naast bloedmeel of verenmeel ook kalium, bijvoorbeeld uit vinasse (een restproduct uit de bietenverwerking) en fosfor, bijvoorbeeld uit beendermeel. Daarnaast zijn er interessante plantaardige korrelmeststoffen in de handel op basis van sojaschroot, katoenschroot, moutkiemen, cacao'schroot, melasse of vinasse. Deze producten hebben

een vergelijkbare werkingssnelheid als bloedmeel (zie tabel 6). Sommige telers experimenteren met het gebruik van langzamer werkende hulpmeststoffen, zoals luzerneschroot of grasklaverbrokken. Bij deze laatste twee hulp-



Patentkali wordt in de kas gebruikt als aanvullende meststof wanneer uit de overige meststoffen niet genoeg kali vrijkomt om in de hoge behoeften van vruchtgroenten te voorzien.

Tabel 6 Samenstelling, stikstofleverend vermogen en prijs per kg N van hulpmeststoffen. (*) prijspeil 2004; (**) niet in handel.

Meststof	Samenstelling	N kg/ton mest	P kg/ton mest	K kg/ton mest	%N beschikbaar in 4 weken	Prijs per kg N totaal in € (*)
DCM Ecomix II	verenmeel e.a.	71	25	96	33	12,09
Monterra N+	verenmeel, melasse	126	2	6	31	3,41
Bloedmeel	Bloedmeel	113	8	6	30	7,08
Naturel N8	soja en cacao'schroot	72	7	22	30	8,35
Monterra Malt	moutkiemen, vinasse	55	5	39	25	6,42
Orgasol	soja, katoen, melasse	67	8	11	22	8,97
Kippenkorrel	scharrelkippenmest	42	16	23	17	3,55
Luzerneschroot	Luzerneschroot	33	3	24	14	12,18
Ricinusschroot	wonderboomschroot	50	8	11	12	6,77
Grasklaverbrok	Grasklaver	26	3	22	10	(**)
Koemestkorrel	gedroogde koemest	25	21	27	7	18,52



meststoffen kan de mineralisatiesnelheid en het gehalte aan stikstof echter nogal variëren, afhankelijk van het oogsttijdstip.

Vaak is het strooien van specifiek op fosfor gerichte hulpmeststoffen niet erg zinvol. Gedurende het teeltseizoen zal deze fosfor de wortelzone niet bereiken. Bovendien is er meestal voldoende fosfor in biologische gronden aanwezig. Mocht er een fosfortekort worden verwacht, dan kunnen deze korrels beter aan het begin van de teelt worden ondergewerkt. Als er met stalmest of compost wordt gewerkt, is veelal ruim voldoende fosfor aanwezig.



Het duurt zo'n 2 tot 4 weken voordat het effect van hulpmeststoffen zichtbaar wordt. Wanneer de korrels gestrooid worden en er vanwege omstandigheden niet volvelds berekend kan worden, kan dit nog veel langer duren.

VLOEIBARE MESTSTOFFEN

Er zijn nog maar weinig organische meststoffen die probleemloos met de regenleiding meegegeven kunnen worden. Een aantal telers experimenteert met vinasse die in containers wordt aangevoerd en na verdunning toegevend. Ook vergiste zeugenmest of bitterzout worden meegegeven met de regenleiding, de laatste om de EC op peil te houden en het gewas wat harder te maken. Daarnaast gebruiken sommige biologische telers producten op basis van zeewier.

! Plantaardige meststoffen zijn in veel varianten verkrijgbaar, de keuze wordt bepaald door de samenstelling van de meststof qua voedingsstoffen, de herkomst van het uitgangsmateriaal en de prijs per kg stikstof.



Evenwicht in organische stof

door Willemijn Cuijpers en Chris Koopmans, LBI

In de bodem zijn twee soorten organische stof aanwezig, met verschillende functies. De stabiele organische stof verandert weinig en houdt vocht en voedingsstoffen vast. De gemakkelijk verteerbare organische stof zorgt voor ontwikkeling van een divers bodemleven en levert voedingsstoffen voor de plant. Beide soorten verbeteren de bodemstructuur. Om te zorgen dat de organische stof op peil blijft, moet er voldoende verteerbaar materiaal worden aangevoerd.

Ieder jaar wordt in de kas 3 tot 4% organische stof afgebroken. De afbraak verloopt sneller op lichte gronden en bij hogere pH, dan op zwaardere, kalkloze gronden. In een ongestookte kas verloopt de afbraak ook langzamer dan bij zware stook. Om deze afbraak van organische stof te compenseren, is aanvoer van nieuw organisch materiaal nodig in de vorm van perspotten, gewasresten, compost of stalmest. Voor een optimale conditie van de bodem is een minimum gehalte aan organische stof wenselijk. Het gehalte dat nodig is varieert per bodemtype. Over het algemeen is een organisch stofgehalte van 3 tot 5% voldoende voor de biologische teelt in de kas. In de praktijk worden vaak hogere gehalten aangetroffen (gemiddeld wel 8%), zeker op bedrijven die al vele jaren biologisch telen. In enkele gevallen is de aanvoer van compost zo hoog, dat in zeer korte tijd het organische stofgehalte enorm gestegen is. Enige terughoudendheid bij het gebruik van compost is geboden. Organismen zoals miljoenpoten en pissebedden kunnen zich bij grote aanvoer van compost snel vermeerderen.



Afmeten van de hoeveelheden mest en compost voor gebruik in het bemestingsexperiment.



Aanleg van een praktijkproef waarin wordt gestreefd naar evenwichtsbemesting van stikstof en kalium in verschillende varianten.

Hoe bereikt u nu evenwicht in de organische stofbalans? Bij gebruik van 31 ton stalmest per ha is een organisch stofgehalte van 2 tot 3% te handhaven (zie tabel 7). Wanneer er in de uitgangssituatie een hoger of lager organisch stofgehalte aanwezig is, zal er een geleidelijke ontwikkeling in de richting van genoemde gehalten optreden. Wanneer er naast stalmest ook nog 3000 kg organische stof uit perspotten in de grond komt, kunnen gehalten van 4 tot 6% worden bereikt. Nog hogere gehalten worden bereikt bij aanvullend gebruik van compost.

Tabel 7 Opbouw van organische stof in de kas.

	Zandgrond	Zavelgrond	Kleigrond
31 ton stalmest	2,1	2,6	3,1
3 ton perspotten	1,7	2,1	2,6
Totaal	3,8	4,7	5,7

De tabel geeft het organische stofgehalte weer dat gehandhaafd kan worden wanneer gebruik wordt gemaakt van 31 ton stalmest en 3 ton perspotten op verschillende grondsoorten.

! Een organische stofgehalte van 3 tot 5% is wenselijk in de biologische glastuinbouw. Opbouw en onderhoud vindt plaats door aanvoer van perspotten, gewasafval en organische meststoffen. Het is belangrijk om voor een evenwichtige opbouw te zorgen. Te grote aanvoer van slecht verteerde compost kan problemen met pissebedden en miljoenpoten veroorzaken.



Bodemleven en biodiversiteit

door Willemijn Cuijpers LBI

Het bodemleven heeft behalve het beschikbaar maken van nutriënten nog andere belangrijke functies: vergroting van opname van nutriënten en water; humusvorming waardoor nutriënten worden vastgelegd; stikstofbinding; ziektevermindering en bodemstructuurverbetering door het ontsluiten van de ondergrond en aggregaatvorming. De samenstelling van het bodemleven varieert per grondsoort en gewas. Daarnaast hebben management factoren zoals bemesting, grondbewerking en stomen effect op het bodemleven. Over de optimale samenstelling van het bodemleven is nog weinig bekend.

DIVERSITEIT BELANGRIJK VOOR STABILITEIT

Sommige functies van het bodemleven worden maar door één groep verzorgd: bijvoorbeeld het ontsluiten van de ondergrond door diepgravende regenwormen. Andere functies, zoals het vrijmaken van nutriënten, gebeuren door meerdere groepen organismen. Bacteriën breken vooral makkelijk afbreekbaar materiaal zoals eiwitten af, terwijl schimmels moeilijk afbreekbare houtstoffen aanpakken. In grond waarin protozoën of nematoden zitten wordt meer stikstof vrijgemaakt dan wanneer er alleen bacteriën in zitten. Hoe meer de functie afhankelijk is van één soort organisme, hoe kwetsbaarder het systeem. Hoe diverser het systeem, hoe groter de stabiliteit. Iedere glastuinder zoekt

Managementinvloeden op regenwormen

Op bedrijven waar wordt gestoomd, komen geen of zeer lage aantallen wormen voor. Een mooie bodemstructuur wordt door grauwe wormen opgebouwd. In kasgronden worden aantallen tot 160 volwassen wormen per m² gevonden. Wanneer er weinig regenwormen aanwezig zijn, kunnen ze worden uitgezet. Het is belangrijk om soorten uit de drie verschillende groepen uit te zetten. De grauw gekleurde wormen worden niet aangeboden in de handel. Een methode om ze toch uit te zetten, is het op de kop leggen van pluggen, afkomstig van wormenrijke plaatsen uit grasland. Regenwormen zijn echter kwetsbaar, ze hebben voldoende, regelmatige en gevarieerde toevoer van organische stof nodig. Volledig uitgerijpte compost voedt de wormen niet meer. Wormen zijn daarnaast gebaat bij zo min mogelijk grondbewerkingen en een vochtige bodem. Druppelbevloeiing of een droge kasgrond in de winter kunnen de aantallen wormen sterk terugbrengen.



Verschillende soorten regenwormen hebben verschillende functies in de bodem. Hier een grauwe worm (Aporrectodea caliginosa) op een bedrijf op zandgrond. Deze wormen eten zich door de grond heen en hebben een belangrijke functie bij de structuuropbouw.

voor zijn grond naar een manier om deze verscheidenheid te bereiken, door het toevoegen van stalmest, compost en wormenaarde of door te variëren met hulpmeststoffen.

FUNCTIES VAN REGENWORMEN

Regenwormen spelen een belangrijke rol bij de afbraak van organische stof en de opbouw van de bodemstructuur in de kas. Er zijn drie groepen regenwormen:

1. Rood gekleurde wormen (*Dendrobaena hortensis* / *rubida* en *Eisenia fetida*) zijn verantwoordelijk voor de eerste omzetting van afgestorven planten en mest. Ze leven vaak vlakbij de oppervlakte en eten weinig grond.
2. Grauw gekleurde wormen (*Aporrectodea caliginosa* / *rosea* en *Allolobophora chlorotica*) eten voorverteerde organische resten. Ze eten zich door de grond heen en verbeteren daarmee de structuur. De slijmvormige stoffen die ze uitscheiden, zorgen voor een betere stabiliteit van de bodem. Hun gangen zorgen voor een goede doorwortelbaarheid. Ze leven vooral in de bovenste 40 cm van de bodem.
3. Diepgravende wormen (dauwwormen zoals *Lumbricus terrestris*) komen 's nachts boven de grond. Ze graven diepe verticale gangen en zijn belangrijk voor het ontsluiten van de ondergrond en de afwatering.



Grondontsmetting door stomen



In toenemende mate wordt echter gebruik gemaakt van stomen om de aaltjespopulatie onder controle te houden. Vanwege de beperkingen van deze methode worden alternatieven onderzocht zoals het onderwerpen van bepaalde soorten groenbemesters en het introduceren van antagonisten.

door Willemijn Cuijpers LBI en Frans Zoon PPO

Voor al door de keuze van een goede mestsoort zal er een evenwichtig bodemleven ontstaan, waardoor bodemgebonden ziekten niet in extreme mate kunnen optreden. Vooral nog is in de biologische teelt grondontsmetting door stomen toegestaan.

Omdat door stomen het bodemleven zo sterk wordt aangetast, hoort stomen van de grond in principe niet thuis in de biologische teelt. In een intensief teeltplan zal stomen eerder worden ingezet dan in een teeltplan met

Veldproef effect meststoffen na stomen

Binnen Biokas is een veldproef uitgevoerd naar het effect van stomen op de ontwikkeling van het bodemleven. Na het stomen zijn vijf organische meststoffen opgebracht: geitenmest, twee soorten groencompost, humuscompost en champost. Er is gekeken in hoeverre de meststoffen de ontwikkeling van het bodemleven stimuleren na het stomen.

Biodiversiteit sterk gereduceerd na stomen

Het stomen heeft een drastisch effect op de biodiversiteit van schimmels en bacteriën. Voor het stomen waren er 26 dominante bacteriesoorten aanwezig, na het stomen 11. Ook op de schimmels was er een fors effect: voor het stomen zaten er 11 dominante schimmelsoorten in de grond, na het stomen was er geen enkele meer over. Na vier maanden was de diversiteit en de bodemademhaling nog steeds sterk beperkt. De hoeveelheid wortelknobbelaaltjes nam in eerste instantie door het stomen af, maar aan het einde van de teelt zaten er meer aaltjes in de gestoomde dan in de ongestoomde grond. Bepaalde composten hebben mogelijk een onderdrukkende invloed op wortelknobbelaaltjes.

Effect van meststoffen op biodiversiteit

Sommige mestsoorten hadden een sterker effect op de ontwikkeling van de diversiteit van het bodemleven. Geitenmest beïnvloedde vooral de bacteriepopulatie, terwijl de champost een grotere invloed had op de schimmeldiversiteit. Composten zorgen voor een hogere schimmellactiviteit aan het eind van de teelt. Geitenmest, champost en bemesting met alleen bloedmeel gaven een lagere schimmellactiviteit aan het eind van de teelt.





Afhankelijk van de soorten aaltjes in de bodem, reduceert een tussenteelt van Tagetes of Afrikaantjes de populatie.

meerdere gewassen en kortere teeltduur. De beslissing om tot stomen over te gaan vraagt om een goede afweging. Bij stomen moet de grond van te voren goed losgemaakt worden: wanneer niet diep genoeg wordt gestoomd, zullen pathogenen snel weer terugkomen vanuit de ondergrond.

Een aantal telers experimenteert met alternatieven voor stomen zoals solarisatie of biofumigatie. Het laatste behelst het onderwerken van bepaalde soorten groenbemesters (o.a. bladrammenas en bruine mosterd). Deze gewassen moeten binnen zeer korte tijd worden gehakseld en ondergewerkt zodat de actieve bestanddelen nog niet vervluchtigd zijn als het gewas met de grond gemengd wordt. Kennis over de effecten op het overige (gunstige) bodemleven is nog onvolledig. In elk geval is er door de toevoeging van organische stof een snelle opbloei van de bacterieflora en vervolgens van hogere trappen in de voedselketen. Een andere mogelijkheid is het introduceren van antagonisten zoals de bacterie *Pasteuria penetrans* voor de bestrijding van plant-parasitaire aaltjes. De effectiviteit en de lange termijn ontwikkeling na toepassen is in onderzoek. De mogelijkheden om deze in het veld toe te passen zijn voorlopig nog beperkt.



Een teeltmaatregel die de ontwikkeling van aaltjes in de grond kan remmen is een tussenplanting van Tagetes tussen het komkommernewas.

Mestwetgeving

door Willemijn Cuijpers en Chris Koopmans, LBI

De mestwetgeving zal binnenkort wijzigingen ondergaan. Op dit moment wordt er nieuw beleid ontwikkeld voor bemesting die afgestemd is op de Europese richtlijnen (Nitratrichtlijn, Kaderrichtlijn water). Deze normen moeten uiterlijk 1 januari 2006 van kracht worden. Het is echter nog onduidelijk hoe deze nieuwe normen er precies uit gaan zien en wat de consequenties ervan zullen zijn voor de biologische teelt.

MESTWETGEVING BIOLOGISCHE EN BIOLOGISCH-DYNAMISCHE LANDBOUW

Naast de algemene mestwetgeving moet de biologische landbouw nog aan een aantal andere voorwaarden voldoen. Per 1 januari 2005 is het gebruik van maximaal 135 kg N uit gangbare dierlijke mest toegestaan. Dit betekent 80% van de 170 kg N per jaar. Als er meer dierlijke mest gebruikt wordt moet deze biologisch zijn (35 kg of 20%). Het percentage van 20% dierlijke mest van biologische oorsprong zal, na evaluatie van de beschikbaarheid van biologische dierlijke mest, in de loop der jaren in stappen worden verhoogd tot 100%. Een termijn hiervoor is nog niet vastgesteld. Ook ten aanzien van het gebruik van gangbare dierlijke mest gelden beperkingen. Het gaat vooral om grondgebondenheid en dierenwelzijn op de bedrijven waar de gangbare mest vandaan komt. De gangbare mest moet afkomstig zijn van een extensief bedrijf, of van een grondgebonden niet-intensief bedrijf (zie ook www.skal.nl). Ook hulpmeststoffen, zoals gedroogde dierlijke mest (inclusief kippenmest) moet afkomstig zijn van extensieve bedrijven. Dit geldt nog niet voor verwerkte dierlijke producten uit de verwerkende industrie, zoals bloedmeel en verenmeel. Op termijn zijn er ook plannen om het gebruik van gangbare hulpmeststoffen zoals vinassekali, beender-, bloed- en verenmeel aan banden te leggen. Binnen de biologisch-dynamische landbouw is de regelgeving op dit gebied al aangescherpt. Binnen de Demeter normering zijn bloedmeel, beendermeel en gangbare kippenmest niet langer toegestaan. Voor biologische landbouw geldt dat hulpmeststoffen alleen aanvullend gebruikt mogen worden. Organische mest of compost blijft dus de basis. Een kas bemesten met uitsluitend bloedmeel, patentkali en natuurfosfaat is binnen de regels dus niet mogelijk. Hoewel evenwichtsbemesting niet als eis beschreven is in de regels voor biologische landbouw, past deze doelstelling wel in de richtlijnen.

COMPOSTGEBRUIK: ZWARE METALEN EN BOOM

Het Besluit kwaliteit en gebruik Overige Organische Meststoffen (BOOM) regelt de maximaal toegestane gift aan organische meststoffen en zwarte grond die niet van dierlijke oorsprong zijn. Er gelden maxima aan de dosering, afgeleid van de maximale belasting van de grond met zware metalen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen zwarte grond (compost of ander materiaal met een organisch stofgehalte < 20 %), compost en zeer schone compost. Het gebruik van compost is beperkt tot 6 ton droge stof per jaar of 12 ton in 2 jaar per ha. Het gebruik van zeer schone compost wordt bepaald door de aanvoernormen voor P uit de mestwetgeving en in de nieuwe regelgeving ook voor N. Bij compost blijkt vooral het zinkgehalte belemmerend te zijn om een compost in de categorie "zeer schoon" in te kunnen delen. Relatief schone producten naderen na compostering vaak de grens van 75 mg Zn per kg droge stof. Het is van groot belang om de analyses van de compostleveranciers vóór aflevering te controleren. Eenmaal door de grond gewerkt dreigt onherroepelijk afkeuring als de gehalten in de compost te hoog blijken.

Wilt u omschakelen naar
biologische glastuinbouw?

Neem dan tijdig contact op met

Skal

Certificatie Biologische Productie

tel. **038 – 426 8181**

en vraag naar een gratis informatiepakket

of bezoek **www.skal.nl**



Skal is de controle-organisatie voor de biologische productie en houder van het EKO-keurmerk





Kennisontwikkeling & Kennisuitwisseling

Biokas draagt bij in versterking en verbreding van biologische glastuinbouw

Kennisontwikkeling

Thema Bodem en bemesting

Mineralisatie / Evenwichtsbemesting / Werking meststoffen / Organische stofmanagement

Thema Gewasbescherming

Ziektewerendheid van de bodem / Beheersing van aaltjes / Strategieën / Middelen van natuurlijke oorsprong

Thema Product- en ketenkwiteit

Teeltsysteem en productkwiteit / Raskeuze / Productinnovatie / Food Quality and Health

Thema Energie

Toepassing duurzame energie / Gesloten kas

Thema Economie en Milieu

Hoe duurzaam en hoe rendabel is biologische glastuinbouw / Welk bedrijfssysteem past



Kennisuitwisseling

Studiegroepen

Maandelijkse bijeenkomsten mede georganiseerd door LTO Groeiservice

Themabijeenkomsten

Jaarlijks drie bijeenkomsten over

1. Bodem, bemesting en ziektewerendheid
2. Luizen en wantsen in paprikateelt
3. Teelt en productkwiteit

Beleid en ontwikkeling biologische glastuinbouw

Jaarlijkse bijeenkomst met telers, beleidsmakers en maatschappelijke organisaties.

Biokas Jaarbijeenkomst

Presentatie van resultaten en vaststellen prioriteiten voor vervolg, intensieve uitwisseling tussen telers, onderzoekers en adviseurs.

Biokas is een initiatief van DLV biologische landbouw, Louis Bolk Instituut en Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

www.biokas.nl

geënt op
kwaliteit

Grow Group is gespecialiseerd in de opkweek van groenteplanten voor de teelt onder glas en in de vollegrond. Op een aparte locatie beschikken wij over een bedrijf voor de opkweek van biologische planten. Daarnaast is Grow Group specialist op het gebied van enten.

Uitgangsmateriaal voor: glasgroenten, vollegrondsgroenten, sierteelt-producten en biologische opkweek.



a perfect start

Grow Group



Geestweg 146a | Postbus 118 | 2670 AC Naaldwijk
T +31(0)174 62 53 77 | F +31(0)174 62 93 01 | E info@growgroup.com

www.vlamings.nl

MeMon en Vlamings, sterk in de biologische en organische teelt



Monterra meststoffen voor de biologische glasteelt:

Biologische korrelmeststoffen:

Monterra Malt NPK 5-1-5 Plantaardig
Monterra Nitrogen NPK 13-0-0,5
Monterra Ricinus NPK 4-1,5-0
Monterra Schamelmest NPK 4,5-2,5-2,5
Monterra EKO NPK 9-1-4
Monterra EKO NPK 4-10-2
Monterra EKO NPK 1-1-15

De standaard in de biologische glasteelt
De goedkope, snelwerkende stikstofbron
De plantaardige, snelwerkende stikstofbron

Een tussenvorm van Malt en Nitrogen
Een mooie fosfaatmeststof
Een plantaardige kaliumbron

Biologische vloeibare meststof:

Fontana Potassium NPK 3,5-1-0

Snel, effectief en betaalbaar

Organische korrelmeststoffen (niet biologisch):

Siforga NPK 5-3-0
Siforga NPK 11-1-3

De evenwichtige bemesting in granulaatvorm
De snelwerkende stikstofbron in granulaatvorm

Producent: MeMon, Postbus 1129, Arnhem, tel: +31 (0)26 35 23 100, info@memon.nl

Leverancier: Vlamings de Mortel, Nachtegaallaan 29, De Mortel, tel: +31 (0)492 31 94 34, info@vlamings.nl

Leverancier: Vlamings Steenberg, Pr Reinierstraat 7 - 10, Steenberg, tel: +31 (0)167 56 63 50, info@vlamings.nl

