



Hulpmeststoffen

Inzet en werking in de open teelten

Marleen Zanen en

Willemijn Cuijpers

Verantwoording

Deze publicatie is een product vanuit het project *Hulpmeststoffen - optimalisering van het gebruik in de biologische akkerbouw* en het project *Bijzondere Bemesting – kansrijke strategieën voor duurzaam bodemmanagement*. In beide projecten is gewerkt aan het onderzoeken van de inzet en het beschikbaar komen van stikstof uit hulpmeststoffen in de biologische akkerbouw en het zoeken naar acceptabele alternatieven voor producten afkomstig uit de gangbare sector.

Hierbij willen we de biologische akkerbouwers Douwe Monsma, Frans Haverbeke en Paula Peters bedanken voor het beschikbaar stellen van een deel van hun bedrijf voor de experimenten en de daaraan gekoppelde excursies. Geert-Jan van der Burgt bedanken we voor zijn ondersteuning en het grafische werk met NDICEA. En tenslotte bedanken we Chris Koopmans, Coen ter Berg en Gerard Oomen voor hun commentaar op het concept en hun waardevolle suggesties.

Het project Hulpmeststoffen loopt van 2007 t/m 2008 en wordt gefinancierd vanuit het Productschap Akkerbouw (PA). De inhoud van het onderzoek is afgestemd met de themawerkgroep Bodem en Bemesting en de productwerkgroep AVG (Bioconnect). Het project Bijzondere Bemesting liep van 2003 tot 2008 en werd gefinancierd door het ministerie van LNV en de Rabobank.



landbouw, natuur en
voedselkwaliteit



Rabobank



bioKennis



Marleen Zanen en Willemijn Cuijpers **Hulpmeststoffen**

www.louisbolk.nl
info@louisbolk.nl
T 0343 523 860
F 0343 515 611
Hoofdstraat 24
3972 LA Driebergen

© Louis Bolk Instituut 2008
Foto's: Marleen Zanen, Willemijn Cuijpers, Jan Bokhorst
(LBI), Anna de Weerd (p.4)
Ontwerp: Fingerprint
Druk: Drukkerij Kerckebosch

Deze uitgave is per mail of website
te bestellen onder nummer LD14

Inhoud

1. Inleiding
 2. Duurzame strategie als basis
 3. Hulpmeststoffen als bron voor nutriënten
 4. Stikstofbeschikbaarheid
 5. Evenwichtige bemesting
 6. Hulpmeststoffen en productkwaliteit
 7. Wetgeving rondom hulpmeststoffen
 8. Beslisboom hulpmeststoffen
- Bijlage 1: Producenten & leveranciers van hulpmeststoffen

de natuurlijke kennisbron

LOUIS BOLK
I N S T I T U U T



1 Inleiding

Ondanks een strategie gericht op duurzaamheid en verzorging van de bodemvruchtbaarheid kan tijdens de biologische teelt van groenten- en akkerbouwgewassen een additionele stikstofgift met een snelwerkende meststof noodzakelijk zijn. In de praktijk van de biologische landbouw noemen we die aanvullende meststoffen 'hulpmeststoffen'. In deze publicatie hanteren we de volgende definitie van het begrip hulpmeststoffen:

Hulpmeststof = een organische meststof die tijdens het groeiseizoen (corrigerend) kan worden ingezet voor het toedienen van een snel beschikbare hoeveelheid stikstof of kali voor het gewas.

De SKAL hanteert de term hulpmeststoffen niet, maar gebruikt de term 'meststoffen en bodemverbeters'. Binnen de Demeter voorwaarden worden hulpmeststoffen gedefinieerd als meststoffen die niet direct afkomstig zijn van landbouwbedrijven. Drijfmest en kippenmest vallen in deze zin niet onder de definitie van 'hulpmeststoffen'. Vanwege de grote inzet ervan als gewasgerichte meststof binnen de biologische landbouw bespreken we ze in deze brochure echter wel als zodanig. Daarnaast wordt ook patentkali meegenomen, een anorganische meststof die in de biologische teelt gebruikt mag worden. In de huidige mestwetgeving maakt LNV onderscheid tussen anorganische meststoffen en organische meststoffen. Wat betreft organische meststoffen gelden aparte regels voor dierlijke mest, zuiveringsslib, compost en overige organische meststoffen. Veel hulpmeststoffen vallen bij die indeling onder dierlijke mest of 'overige organische meststoffen'.

In verband met risico's voor voedselveiligheid (BSE) en de herkomst van veel hulpmeststoffen uit de intensieve veehouderij staat het gebruik ervan voortdurend ter discussie binnen de biologische sector. Anderzijds liggen er potenties bij meststoffen uit de biologische sector zelf, zoals biologische kippenmest of digestaat als restproduct van biovergisting. Er is nog weinig praktische informatie over de inzet van hulpmeststoffen en acceptabele alternatieven.

In deze brochure bundelen we de kennis vanuit twee recente onderzoeksprojecten waarbij hulpmeststoffen werden ingezet. Uitgaande van een duurzame strategie als basis, geven we een overzicht van het huidige aanbod van hulpmeststoffen en hun karakteristieken, de snelheid waarmee stikstof geleverd wordt, de effecten van verschillende hulpmeststoffen op productkwaliteit, de kosten en de regelgeving. De beslisboom achterin deze brochure geeft een samenvattend overzicht van de beschikbare hulpmeststoffen anno 2008 en kan u, als ondernemer, helpen bij het maken van een geschikte keuze.

< Akkerbouwers tijdens een velddag in discussie over het gebruik van hulpmeststoffen in de biologische teelt.



2 Duurzame strategie als basis

Iedere bedrijfsvoering is anders. De gevolgde strategie bepaalt voor een groot deel de bedrijfsvoering. De strategiekeuze hangt samen met de visie van de ondernemer. Grofweg zijn er in de praktijk twee visies te onderscheiden:

1. We bemesten en verzorgen de bodem opdat de bodemvruchtbaarheid voldoende hoog is om productieve en gezonde gewassen te telen.
 2. We bemesten de gewassen opdat deze optimaal kunnen produceren.
- Wanneer je je strategie op basis van één van deze visies ontwikkelt, zullen mestkeuze, bodembewerking en vruchtopvolging van daaruit vormgegeven worden:

Bodemgerichte strategie De mestkeuze zal gericht zijn op bodemvruchtbaarheid. Het bevorderen van het bodemleven, organisch gebonden voedingsstoffen en de ziekteverendheid van de bodem spelen daarbij een rol. Dus kies je eerder voor vaste stalmest dan voor drijfmest. Bodembewerking zal naast zaaibedbereiding meer gericht zijn op de gehele bouwvoor en de daaronder gelegen lagen. Vruchtopvolging zal gericht zijn op een goede afwisseling van maai- en hakvruchten en het voorkomen van bodemgebonden ziekten.

Gewasgerichte strategie Gewassen zullen optimaal bemest worden. Meststoffen die wateroplosbare voedingsstoffen bevatten of snel mineraliseren hebben de voorkeur. Bemesting wordt vaak direct in of vlak voor de teelt gegeven. Dus kies je eerder voor drijfmest of hulp meststoffen dan voor vaste stalmest. Bodembewerking zal gericht zijn op een optimaal zaaibed. Vruchtopvolging wordt meer ten dienste van een optimale gewasgroei dan ten dienste van een optimale bodemvruchtbaarheid vormgegeven.

< Bij een duurzame strategie wordt een bodemverzorgende basisbemesting waar nodig aangevuld met snelwerkende hulp meststoffen.

Duurzaamheid vraagt om afstemming tussen voeding van bodem en gewas. Wanneer past een hulp meststof in een duurzame strategie? Een bemestingsstrategie die alleen gebaseerd is op het gebruik van hulp meststoffen lijkt niet duurzaam, omdat ze tenslotte zal leiden tot een afname van de bodemvruchtbaarheid, de bodemleven activiteit en de ziekteverendende eigenschappen van de bodem. Maar ook een bemestingsstrategie die alléén gericht is op de bodem is niet altijd duurzaam. De bodemvoorraad aan organische stof, en daarmee de 'oude kracht', kan zo groot worden dat de nitraatgehaltes in de bodem door het seizoen heen structureel te hoog worden. Dit kan leiden tot stikstofverliezen naar het milieu, maar ook tot een verslechtering van de productkwaliteit, zoals te hoge nitraatgehaltes in peen. Een tussenvorm, waarbij de bodem optimaal wordt verzorgd en in goede conditie gebracht en daarnaast waar nodig de gewassen extra worden bemest, lijkt ideaal. Vanuit deze visie bestaat de bemesting hoofdzakelijk uit een basisbemesting met bijvoorbeeld vaste stalmest, die de bodem vruchtbaar maakt en de meeste gewassen voorziet van voldoende voedingsstoffen. De extra bemesting wordt efficiënt naar mineralenbehoefte en kosten gegeven aan de gewassen die dat nodig hebben.

Tabel 1: In de praktijk worden om verschillende redenen en op verschillende momenten hulp meststoffen ingezet. In sommige gevallen is de inzet discutabel, bijvoorbeeld als het ten koste gaat van de bodemverzorgende bemesting, de plek van het gewas in de vruchtopvolging onjuist is, of de inzet van hulp meststoffen juist tot méér uitspoeling leidt; in andere gevallen is inzet noodzakelijk om een duurzame bemestingsstrategie te bereiken.

Inzet van hulp meststoffen in de praktijk

- Korte teelt, vroeg in het voorjaar, met hoge N-behoefte (spinazie, knolvenkel, Chinese kool, zomerbloemkool)
- Lange groeiperiode, tot laat in het najaar of over de winter heen (prei, spruitkool, winterbloemkool)
- Hoge N-behoefte en continue oogst gedurende lang seizoen (augurk, alle vruchtgroenten in de bedekte teelten)
- Positief effect van hoger stikstofaanbod halverwege de teelt (bijv. tijdens de bloei) op productkwaliteit (tarwe)

3 Hulpmeststoffen als bron voor nutriënten

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de verschillende hulpmeststoffen die in de biologische teelt zijn toegelaten. Hierbij ligt de nadruk op de samenstelling van de hulpmeststoffen wat betreft uitgangsmaterialen en nutriëntengehaltes. NPK gehalten zijn overal weergegeven in % N, P₂O₅ en K₂O in het vers product, aangezien dit de gebruikelijke aanduidingen zijn bij commercieel verkrijgbare (korrel)meststoffen. Bij elke hulpmeststof staat een korte discussie over de wenselijkheid van het gebruik ervan in de biologische landbouw. De werkingssnelheid van stikstof uit de verschillende hulpmeststoffen komt uitgebreider aan de orde in hoofdstuk 4.

Hulpmeststoffen van dierlijke oorsprong



Drijfmest uit extensieve veehouderij In de praktijk is drijfmest een van de belangrijkste snelwerkende stikstofbronnen. Drijfmest is afkomstig uit ligboxstallen in de rundvee- of de varkenshouderij. Drijfmest bevat relatief veel minerale stikstof en weinig koolstof en geeft een vlotte begingroei. De bijdrage aan de organische stofvoorziening is klein. Regelmatig werken met drijfmest onderdrukt de veelzijdigheid van het bodemleven, vergeleken met het gebruik van vaste stalmeest. De kwaliteit van drijfmest kan sterk variëren en daarmee de invloed op het bodemleven. Varkensdrijfmest heeft ten opzichte van runderdrijfmest vaak een lagere C/N verhouding. Vleesvarkensmest bevat meer mineralen dan zeugendrijfmest. Drijfmest heeft een gemiddeld NPK gehalte (als % in vers product) van 0,5-0,2-0,6.



Gedroogde kippenmest In de praktijk zijn er goede ervaringen met kippenmest uit de scharrel- en biologische kippenhouderij. Kippenmest uit de intensieve kippenhouderij is niet toegestaan. Kippenmest bevat relatief veel fosfaat in verhouding tot stikstof. Hierdoor past de meststof niet altijd goed in een bemestingsregime. Met name de wijze van opslag en bewaring van de kippenmest is van invloed op de N/P verhouding. Verse of snel gedroogde kippenmest bevat in verhouding meer stikstof dan kippenmest die gedurende lange tijd bewaard is. Monterra levert zowel een scharrelmestkorrel als een biologische kippenmestkorrel (NPK 4-3-2).



Verenmeel en bloedmeel zijn afkomstig van slachtafval uit intensieve houderijen. De meststoffen zijn in korrelvorm verkrijgbaar en makkelijk strooibaar. Het zijn vrijwel enkelvoudige meststoffen, met een grote hoeveelheid (ca. 13%) snel mineraliseerbare stikstof, en nauwelijks fosfaat of kali. Het zijn aantrekkelijke meststoffen wanneer er behoefte is aan een snelle stikstofgift. De inzet van bloedmeel en verenmeel binnen de biologische landbouw staat ter discussie vanwege het gangbare uitgangsmateriaal en de risico's op het gebied van voedselveiligheid. Sinds 2001 mag er in de biologische landbouw geen bloedmeel meer gebruikt worden op grasland in de melkveehouderij vanwege BSE. Voor zover bekend kan bloed of bloedmeel echter niet besmet zijn met BSE (www.voedingscentrum.nl).



Digestaat uit co-vergisting Bij vergisting van biomassa wordt organische stof onder zuurstofloze omstandigheden afgebroken tot methaan (CH₄) en koolzuurgas (CO₂). Het restproduct van vergisting is digestaat. De energie-opbrengst van de vergisting van mest kan verhoogd worden door het toevoegen van energierijke organische stof, zoals maïs, gewasresten of vetten. Dit wordt co-vergisting genoemd. De samenstelling van digestaat is afhankelijk van de samenstelling van de biomassa die de vergister in gaat. De NPK inhoud van het digestaat (% van het vers product) is vergelijkbaar met drijfmest: ca. 0,5-0,2-0,6. Digestaat uit co-vergisting valt onder de dierlijke meststoffen. Digestaat is toegelaten in de biologische landbouw mits het uitgangsmateriaal (het co-substraat) vermeld staat in bijlage IIA (www.skal.nl). Hoewel de mest voor kleinschalige bio-vergistingsinstallaties op biologische bedrijven vaak van biologische oorsprong is, worden vaak co-substraten gebruikt die wel van gangbare herkomst zijn. Afhankelijk van het soort co-substraat wordt het digestaat meer of minder acceptabel gevonden voor de biologische sector. Grootschalig gebruik van bepaalde typen co-substraat (bijv. stro of materiaal uit natuurgebieden) werkt concurrerend met het gebruik voor andere doeleinden (strooisel voor stallen of compostering), en kan daarom minder wenselijk zijn.

Hulpmeststoffen van plantaardige oorsprong



Vinasse / Vinassekali Vinasse is de belangrijkste hulpmest-

stof van plantaardige oorsprong, met een brede toepassing in de biologische teelten. Vanwege de gunstige prijs en snelle werking wordt het zeer veel toegepast. Er zijn verschillende vinasse producten met uiteenlopende NK verhoudingen. Het kaligehalte kan variëren van 2 tot 10% K₂O. Indien het product meer dan 5% K₂O bevat, wordt het vaak aangeduid als vinassekali. Vinasse is een bijproduct van de productie van alcohol uit suikerbieten. Doordat het product uit de gangbare teelt afkomstig is en bij de bereiding een aantal (licht) chemische verwerkingsstappen worden doorlopen, staat het gebruik in de biologische sector soms ter discussie. Vinasse kan ook geleverd worden met een GGO-vrij verklaring. Vinasse is een licht stroperige vloeistof, die door verschillende leveranciers in bulk of multiboxen van 1000 liter geleverd kan worden. Vinasse wordt ook verwerkt in een aantal volledig plantaardige hulpmeststoffen in korrelvorm (zoals Monterra Malt NPK 3-1-12 (moutkiemen en vinasse) of Monterra NPK 1-1-15 (vnl. vinasse). Het laatste product is een vrijwel enkelvoudige kaliummeststof. Ook DCM brengt een korrelmeststof op de markt op basis van vinasse (Vivikali NK 2-20).



Protamylasse is een dik vloeibaar restproduct van de aardappelzetmeel bereiding en bestaat uit oplosbare resteiwitten (peptiden en vrije aminozuren), zouten en mineralen. Het product is verhit tot een temperatuur van 105°C waarmee eventuele fyto-sanitaire risico's zijn uitgesloten. Protamylasse heeft een NPK gehalte van 3-1-10. Ook hier geldt dat het plantaardige materiaal afkomstig is uit de gangbare sector. Voor de discussie rond wenselijkheid, is ook van belang in hoeverre (licht) chemische verwerkingsstappen een rol spelen bij de productie.



Maïsdigestaat Maïsdigestaat is het vloeibare restproduct dat ontstaat bij de vergisting van energiemais. Het gebruik van honderd procent maïs levert meer energie op dan een mengsel van maïs en mest, maar wordt in de praktijk maar op weinig landbouwbedrijven toegepast. Dit digestaat heeft een NPK inhoud (% van product) van ca. 0,5-0,2-0,6. Bij dit type digestaat is geen sprake van het gebruik van een co-substraat dat als restproduct beschouwd kan worden, maar wordt speciaal voor dit doel een (voeder)gewas geteeld. In de discussie speelt dan ook de afweging in hoeverre de productie van bio-energie mag concurreren met de teelt van voedsel- of voedergewassen. Daarnaast is dit type digestaat op dit moment alleen uit de gangbare sector verkrijgbaar



Monterra malt is een plantaardige hulpmeststof in korrelvorm, met een NPK verhouding van 5-1-5, op basis van moutkiemen van gerst en vinasse. Deze hulpmeststof is ook toegelaten in de biologisch-dynamische landbouw. De gerst (evenals vinasse) is afkomstig uit de gangbare sector, maar heeft als voordeel dat voor de gangbare teelt van granen relatief weinig gewasbeschermingsmiddelen gebruikt worden. Van de plantaardige (korrel) hulpmeststoffen is dit wellicht (afgezien van de volledig biologische luzernekorrel) de minst discutabele hulpmeststof.



Ricinus schroot is een hulpmeststof op basis van uitgereste zaden die achterblijven bij de productie van wonderboomolie (*Ricinus communis*). De meststof heeft een NPK samenstelling van ca. 5-2-1 en wordt geleverd in kruimelvorm. Daarnaast is Monterra Ricinus een korrelmeststof, uit een mengsel van ricinus schroot en vinasse, met een NPK verhouding van 4-1,5-8. Net zoals cacao doppen (in een aantal samengestelde meststoffen) vindt de gewasproductie (gangbaar) in de tropen plaats. Voorafgaand aan verwerking tot eindproduct (chocolade, olie) worden de gewassen vaak geëxporteerd naar het Westen, waarna de restproducten hergebruikt worden als hulpmeststoffen.



Luzerne wordt als meststof nog weinig gebruikt, maar de toepassing als alternatieve plantaardige hulpmeststof is in onderzoek. Luzerne kan worden ingezet als meel, schroot of geperste brok. Luzernekrokk heeft een NPK samenstelling van ca. 3-1-4, en zal afhankelijk van de snede meer of minder stikstof bevatten. Luzerne is potentieel een interessante, stikstof- en kalirijke meststof, maar omdat een voedergewas wordt ingezet als meststof staat het gebruik ter discussie. De productie kan echter volledig biologisch zijn, en zou interessant kunnen zijn voor bedrijven die het zelf willen verbouwen in een stockless systeem, om het dan op andere momenten in de vruchtwisseling te kunnen inzetten. Voor een flexibele toepassing is een bruikbare verwerkingstechniek nodig, zoals drogen of inkuilen.

Samengestelde hulpmeststoffen

Er is een groot scala aan samengestelde hulpmeststoffen op de markt, met een gemengd dierlijke en plantaardige herkomst. Vanwege de snelle wisselingen in aanbod kunnen deze hier niet allemaal aan bod komen. Qua nutriëntensamenstelling bevatten deze producten verschillende verhoudingen stikstof, fosfaat, kali en magnesium. Een voorbeeld is Monterra 9-1-4 (verenmeel, moutkiemen, vinasse en melasse). Basis van deze meststoffen is vaak een combinatie van slachtafvalproducten uit de gangbare houderijen. De plantaardige component kan bestaan uit componenten zoals cacao doppen, sojaschroot, zaagsel, vinasse-extract, moutkiemen van gerst of zeewiermeel. Door de fabrikanten moet aangegeven worden dat de meststoffen SKAL gecertificeerd zijn. De belangrijkste leveranciers van deze meststoffen zijn Memon (Monterra meststoffen), DCM (De Ceuster Meststoffen) (Eco-mixen), Ecostyle (een aantal Ecofertil producten), OSMO International, Orgamé en Viano. Voor adressen zie bijlage 1. Wat betreft de wenselijkheid van het gebruik van deze meststoffen, zijn met name de producten waarin slachtafval uit de gangbare sector verwerkt is discutabel. Plantaardige componenten kunnen beoordeeld worden naar biologische herkomst, gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de gangbare teelt (residu vrij product), risico op GMO besmetting, en het gebruik van (licht) chemische bewerkingen.

Kali hulpmeststoffen

Naast vinassekali kan patentkali of ruw kaliumzout worden ingezet. Patentkali valt onder de EG-meststoffen: kunstmeststoffen die een EG nummer hebben, met daaraan gekoppeld een vaste samenstelling. Patentkali bestaat uit een mengsel van kaliumsulfaat en magnesiumsulfaat: 30% K₂O, 10% MgO en 42% SO₃. Patentkali is afkomstig uit kalimijnen, en is daarmee geen hernieuwbare grondstof. De mineralen waaruit patentkali gewonnen wordt zijn zeer algemeen voorkomend, maar de vraag ernaar is ook erg groot. Een nadeel van het gebruik van patentkali is de potentieel verzoutende werking door het hoge sulfaatgehalte. Ruw kaliumzout is wisselend van samenstelling en niet chloorarm. Naast kaliumchloride (ca. 15% K₂O) bevat het ook natriumchloride (ca. 10% Na₂O).

Prijzen

In tabel 2 staat een samenvattend overzicht van de samenstelling van een aantal belangrijke hulpmeststoffen, inzicht in de werkingssnelheid en de prijs per kilogram N of N+K. Korrelmeststoffen zijn in het algemeen duurder dan vloeibare meststoffen. Verenmeel wordt het meest toegepast in de praktijk, maar uit de tabel blijkt dat het prijsverschil met een plantaardige korrelmeststof zoals Monterra Malt 5-1-5 relatief klein is wanneer er zowel naar N als naar K wordt gekeken.

Tabel 2: Samenstelling van hulpmeststoffen in % van het verse product op basis van analyseresultaten uit het project Hulpmeststoffen. Prijsniveau geldend voor 2007 bij bulkaanvoer (* prijs in overleg). De C/N verhouding is weergegeven als de verhouding tussen koolstof en organisch gebonden stikstof in de meststof.

Hulpmeststof	DS	OS	N-tot	N-min	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	C/N	% N na 2 weken	Prijs per kg N	Prijs per kg N + K
Vinasse	43	36	3,2	17,0	0,3	2,1	0,1	7,6	46%	€ 1,78	€ 1,16
Protamylasse	54	36	2,7	1,7	1,4	9,6	0,6	7,1	50%	€ 1,65	€ 0,42
Verenmeel	93	76	11,0	3,1	1,4	1,4	0,2	3,7	32%	€ 4,12	€ 3,73
Digestaat co-vergisting	10	8	0,5	1,5	0,2	0,6	0,1	15,5	29%	*	*
Maïsdigestaat	8	7	0,5	1,9	0,2	0,6	0,1	10,6	11%	*	*
Luzernekrokk	90	76	3,0	0,4	0,8	3,8	0,4	11,5	4%	€ 10,07	€ 4,90
Ricinus schroot	90	83	4,5	0,2	2,0	1,1	1,6	7,5	30%	€ 7,11	€ 5,88
Koolzaadschroot	90	85	4,5	0,1	1,9	1,2	0,7	9,1	13%	€ 5,61	€ 4,61
Monterra Malt	88	74	4,5	0,2	1,2	5,2	0,2	8,2	11%	€ 8,07	€ 4,10
Kippenmest vers	37	25	1,9	0,4	1,7	1,1	0,4	13,3	20%	*	*
Kippenmest bewaard	57	26	1,7	0,4	2,9	1,7	0,7	10,0	8%	*	*



4 Stikstofbeschikbaarheid

Gewasopname van stikstof In het vroege voorjaar is de opname van voedingsstoffen door gewassen nog laag, maar deze neemt snel toe met de gewasgroei. Om de gewenste opbrengsten en een goede kwaliteit van het product te verkrijgen, is het nodig dat de nutriënten in de bodem beschikbaar zijn wanneer het gewas ze ook echt nodig heeft. In Figuur 1 staat een voorbeeld van de stikstofbeschikbaarheid in de teelt van spinazie en aardappel bij een bemesting met 25 ton drijfmest voorafgaand aan de teelt. Spinazie heeft een relatief hoge stikstofbehoefte in korte tijd, terwijl er in het voorjaar nog maar weinig stikstof mineraliseert. Hierdoor ontstaat er een stikstoftekort aan het eind van de teelt. Bij aardappel is er genoeg stikstof aanwezig gedurende het hele seizoen.

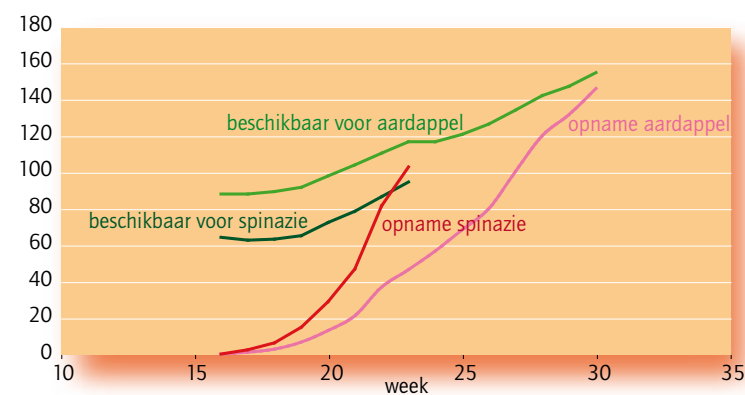


Fig 1: Stikstofbeschikbaarheid en opname door spinazie en aardappel bij een bemesting van 25 ton drijfmest voorafgaand aan de teelt.

< In een experiment met zomertarwe resulteerde een aanvullende bemesting van 2 ton Vinasse bovenop de basisgift van 14 ton geitenmest in een hogere opbrengst. In juni is het effect duidelijk zichtbaar in de donkere gewasstand (rechts).

Nalevering door de bodem De bodem bevat een grote hoeveelheid nutriënten die zijn opgeslagen in de organische stof en het klei-humus complex. Van de nutriënten in de organische stof komt slechts een klein deel (ca. 2-3 %) jaarlijks beschikbaar voor het gewas (mineralisatie). Organische stikstof wordt dan omgezet in minerale stikstof in de vorm van ammonium (NH_4) en vervolgens nitraat (NO_3). In een gunstige situatie kan de nalevering oplopen tot wel 160 kg N/ha (Figuur 2). De hoeveelheid nitraat in de bodem fluctueert enorm door het jaar heen. In het late voorjaar komt in een vochtige grond door de temperatuurstijging een grote hoeveelheid stikstof vrij. Deze piek aan beschikbare stikstof wordt opgenomen door het gewas maar kan ook door uitspoeling of gasvormige verliezen verloren gaan. Sturen van de stikstofbeschikbaarheid in de praktijk, vooral in periodes waarin de nalevering door de bodem beperkt is, kan een goede reden zijn om hulpstoffen in te zetten.

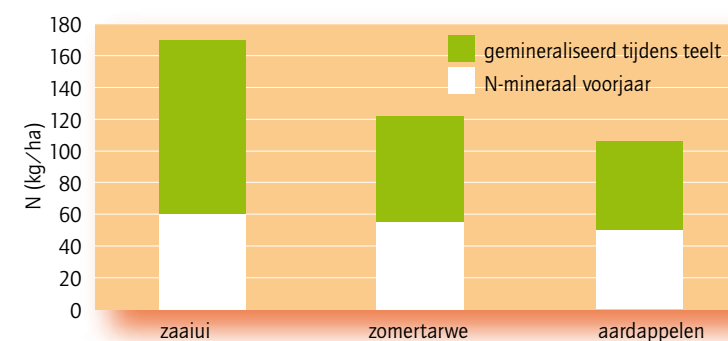


Fig 2: Gemiddelde stikstof nalevering uit een zware zavel bodem met een gunstige bodemstructuur. Gedurende 3 achtereenvolgende jaren werd er niet bemest. Zonder investeringen in de bodemvruchtbaarheid gaat het naleverend vermogen van de bodem langzaam achteruit.

Geleidelijke werking De stikstof in de hulpstoffen die worden ingezet in de biologische teelt is voornamelijk in organische vorm aanwezig. Het is verstandig om in de praktijk rekening te houden met de beperkte snelheid waarmee organische hulpstoffen werken. Hierdoor kan het wel 2 tot 4 weken duren voordat stikstof uit hulpstoffen ook daadwerkelijk voor het gewas beschikbaar komt. Dat betekent dat de stikstof geleidelijk vrijkomt, en er dus met vooruitziende blik bemest moet worden. Wanneer de meststoffen ondergewerkt worden, kan de werking worden versneld vergeleken met meststoffen die in korrelvorm oppervlakkig worden gestrooid.

Nmin-meting

Met een Nmin-meting wordt de hoeveelheid beschikbare stikstof (N-NO_3) in uw percelen bepaald. Met behulp van een bouwlandboor en teststrips voor nitraat kunt u die meting vrij eenvoudig zelf uitvoeren (zie www.ndicea.nl/aan-de-slag). Uitbesteden kan ook en kost ca. €15,-/perceel (www.blgg.nl). Geschikte momenten voor het uitvoeren van de meting zijn: feb-maart, voordat u ploegt of gaat bemesten, april-mei, vlak voor het zaaien of planten, of in het najaar direct na de oogst. Bedenk bij de interpretatie wel dat het nitraatgehalte enorm kan fluctueren, afhankelijk van o.a. neerslag en temperatuur.



Beschikbaarheid van stikstof uit hulpmeststoffen

In 2007 is een bemestingsexperiment met 12 verschillende hulpmeststoffen uitgevoerd in zomertarwe op zeekei (Zeewolde). Naast de beschikbaarheid van stikstof in het gewas, is ook de stikstofmineralisatie van de hulpmeststoffen in braakpercelen zonder gewasgroei gevolgd. Hierdoor konden de verschillen tussen de meststoffen duidelijker gekarakteriseerd worden. De meststoffen zijn rond half mei, door middel van strooien toegediend. Bij toediening vroeg in het voorjaar gaan andere factoren (zoals de direct beschikbare hoeveelheid N-mineraal in het product) een grotere rol spelen in de selectie van geschikte meststoffen. Naast vinasse, zijn digestaat en kippenmest dan interessant, vanwege het relatief grote aandeel direct beschikbaar N-mineraal in het product.

Korte termijn (2 weken)

Voor een snelle stikstofgift in de eerste twee weken na toediening, zijn met name protamylasse en vinasse zeer geschikt, gevolgd door verenmeel, ricinusschroot en digestaat uit co-vergisting. Met name luzernebrok geeft zeer weinig stikstof de eerste twee weken, wat mogelijk te maken heeft met het slecht uiteen vallen van de korrels bij droogte. Door inwerken zou dit te verhelpen zijn. Ook de bewaarde kippenmest geeft in de eerste twee weken maar een geringe toename van N-min in de bodem. Hier kunnen ook verliezen naar de atmosfeer een rol spelen. Een aantal meststoffen bevat een grote hoeveelheid direct beschikbaar mineraal N in het product: vinasse, digestaat en kippenmest. Bij gebruik van digestaat en kippenmest is het raadzaam deze in te werken, om verliezen naar de atmosfeer te voorkomen.

< Gestrooide korrels Monterra Malt vallen geleidelijk uit elkaar.

Middellange termijn (6 weken)

Ook op middellange termijn (6 weken) is bij vinasse de grootste hoeveelheid stikstof beschikbaar, gevolgd door verenmeel en ricinusschroot. Bij een aantal meststoffen zijn er na 6 weken stikstofverliezen opgetreden ten opzichte van de onbemeste controle: dit was het geval bij protamylasse, digestaat uit co-vergisting en verse kippenmest. Opvallend is verder de inhaalslag die luzerne maakt in de periode van 2-6 weken, waarbij na 6 weken 25% van de toegediende stikstof als minerale stikstof in de bodem beschikbaar is. Ook bij koolzaad en Monterra Malt is na 6 weken 26% resp. 20% van de toegediende stikstof in de bodem beschikbaar. Deze drie meststoffen lijken vooral geschikt wanneer een langere nalevering van stikstof voor de teelt belangrijk is. Terwijl digestaat en kippenmest in eerste instantie voor veel beschikbare stikstof zorgden, bevatten deze behandelingen na 6 weken juist de laagste hoeveelheid stikstof. Blijkbaar moeten zij het vooral hebben van initieel aanwezig nitraat en ammonium, en komt uit de organische fractie maar langzaam stikstof vrij.

Tabel 3: Stikstofmineralisatie van hulpmeststoffen in de eerste 2 weken na toediening. De mineralisatie-snelheid is aangegeven als % N beschikbaar in de bodem na 2 weken, in percelen zonder gewasgroei, ten opzichte van de onbemeste controle. Bemestingstijdstip half mei. Door de droogte zijn met name de luzernekorrels slecht uit elkaar gevallen, waardoor er weinig stikstof uit vrijgekomen is.

Hulpmeststof	% N beschikbaar na 2 weken
Vinasse	46
Protamylasse	50
Verenmeel	32
Digestaat co-vergisting	29
Maïsdigestaat	11
Luzernebrok	4
Ricinusschroot	30
Koolzaadschroot	13
Monterra Malt	11
Kippenmest vers	20
Kippenmest bewaard	8

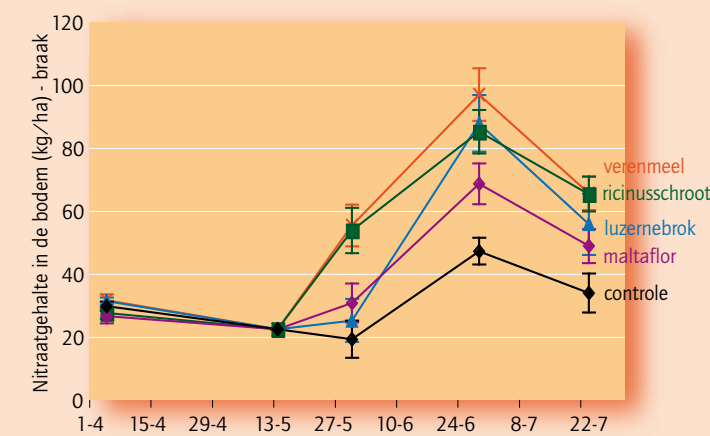
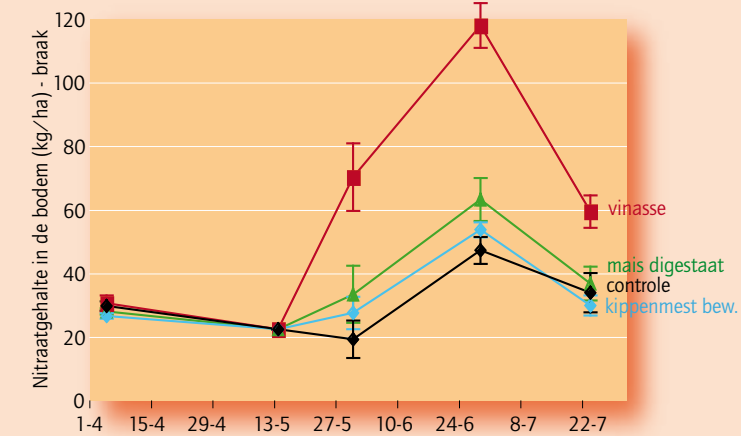


Fig 3 en 4: Stikstof verloop in de bodem in braakpercelen, na toediening van verschillende hulpmeststoffen op 14 mei (110 kg N/ha). In de twee grafieken is een selectie van de 12 meststoffen opgenomen die in de proef zijn toegepast: onbemeste controle, vinasse, verenmeel, ricinusschroot, luzernebrok, Monterra Malt, maïsdigestaat en langere tijd bewaarde kippenmest.



5 Evenwichtige bemesting

De keuze van de soort mest, de hoeveelheid en het tijdstip waarop wordt bemest is meestal gebaseerd op ervaringen van de teler. In de meeste gevallen is dat voldoende. Toch neemt de noodzaak toe om dergelijke keuzes te onderbouwen en inzichtelijk te maken. De meststoffenwet en de milieuwetgeving noopt hier steeds meer toe (hoofdstuk 7). Voor dit doel zijn er rekenprogramma's ontwikkeld die hierin behulpzaam kunnen zijn. Speciaal voor de biologische sector is het computermodel NDICEA ontwikkeld dat in diverse praktijksituaties is getoetst.

De stikstofvoorziening van gewassen is grotendeels afhankelijk van de stikstofmineralisatie uit bodem organische stof, uit gewasresten en groenbemesters en uit organische meststoffen. Het beschikbaar komen van stikstof door mineralisatie tijdens het seizoen komt in het ideale geval overeen met de stikstofopname door het gewas. In de praktijk is dit echter vaak niet het geval (figuur 5). Dat kan leiden tot een tekort voor gewasgroei, terwijl in andere situaties sprake kan zijn van een te ruime stikstofvoorziening waardoor verliezen op kunnen treden. In de gangbare landbouw wordt bij veel groentegewassen meerdere malen stikstof toegediend. In aanvulling op de stikstofbemesting bij het zaaien of planten wordt tijdens het groeiseizoen bij een dreigend stikstoftekort een tweede of derde stikstofbemesting uitgevoerd. In deze gevallen wordt een snelwerkende, goed oplosbare stikstofmeststof toegediend.

Voor een zo goed mogelijke stikstofbenutting door de gewassen is het belangrijk dat gewassen op het juiste moment de juiste hoeveelheid stikstof ter beschikking hebben. Eén grote gift aan het begin van het seizoen vergroot de kans op uitspoeling. Dat is ook het geval bij organische mest, zeker als die relatief veel minerale stikstof bevat. Een nauwkeuriger manier is om gedurende het groeiseizoen de stikstofvoorraad in de bodem te meten en aan de hand daarvan de bijbemesting eventueel aan te passen. Met een dergelijke stikstof bijbemesting kan beter ingespeeld worden op de processen die bepalen hoeveel stikstof in de bodem beschikbaar komt.

NDICEA

In de biologische teelt is het NDICEA model (Nitrogen Dynamics In Crop rotations in Ecological Agriculture) een instrument waarmee een inschatting kan worden gemaakt of een bijbemesting noodzakelijk is. Op basis van de bedrijfsvoering, de opbrengsten en het weersverloop over de jaren kan het verloop van de stikstofhuishouding in een bodem worden berekend. Hierbij wordt rekening gehouden met het water- en stikstoftransport in de bodem en de groei van het gewas. Ook met de meerjarige effecten van organische mest, gewasresten, wortelresten en groenbemesters wordt rekening gehouden. De combinatie van al deze gegevens resulteert in een schatting van het mineraal stikstofgehalte in de bodem op een bepaald moment. Deze modelberekeningen kunnen als basis gebruikt worden voor een eventuele bijbemesting.

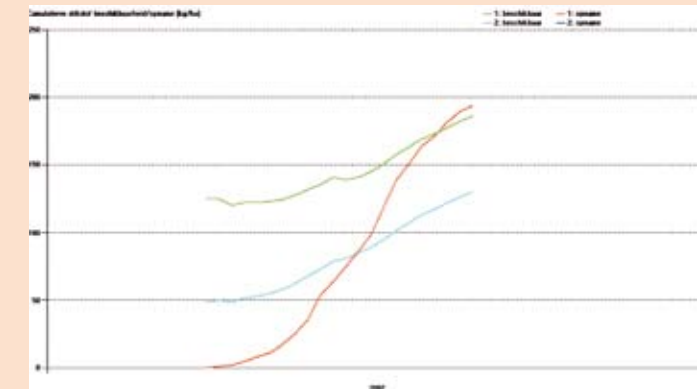


Fig 5: Met NDICEA wordt inzicht verkregen waar de aan een perceel toegediende stikstof blijft. Zo wordt inzicht verkregen of de beschikbaarheid voldoende is om de gewasbehoefte te dekken (rode lijn). In het voorbeeld is er zonder een vinasse gift van 5 ton (blauwe lijn) onvoldoende stikstof en met een vinasse gift (groene lijn) genoeg stikstof om de gewasbehoefte van een tarwegewas te dekken.

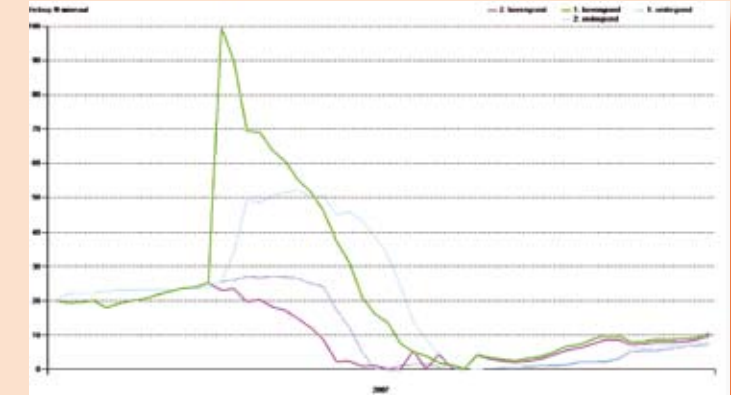


Fig 6: Verloop van de minerale stikstof in de bodem mét (groen) en zonder (roze) hulp meststof.

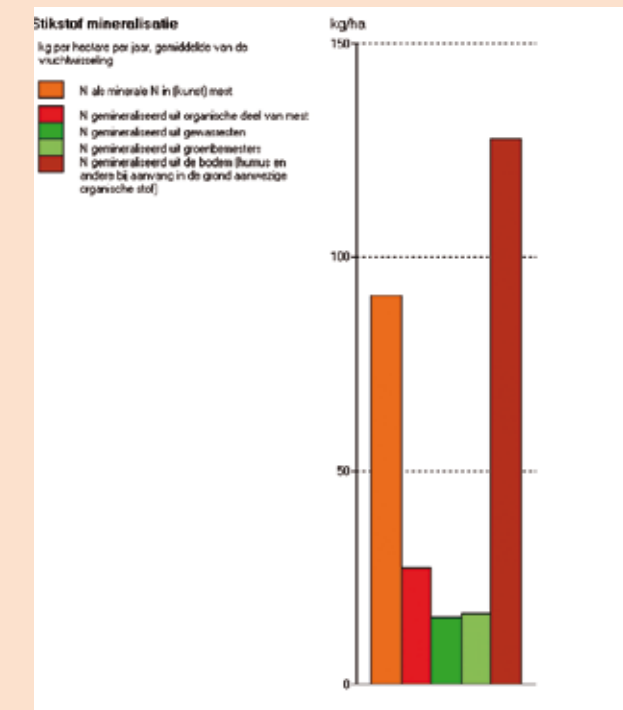


Fig 7: De hulp meststof is slechts één van de bronnen van stikstofbeschikbaarheid voor een gewas. Ook de oude kracht van de bodem kan aanzienlijk bijdragen. Het model houdt daar rekening mee.



6 Hulpmeststoffen en productkwaliteit

Het gebruik van hulpmeststoffen kan op verschillende manieren doorwerken op productkwaliteit. Hulpmeststoffen worden in de praktijk ingezet om bijvoorbeeld het suikergehalte in biet of het eiwitgehalte in tarwe te verhogen. Sturing op productkwaliteit is echter niet eenvoudig. Bij inzet op het verkeerde moment kan ook de vegetatieve groei een impuls krijgen (case 1). Anderzijds kan het overmatig gebruik van hulpmeststoffen ook als effect hebben dat bijvoorbeeld de nitraatgehalten in peen te hoog worden. Bij het beperkt en slim inzetten van hulpmeststoffen kan echter ook het tegenovergestelde bereikt worden: niet te hoge nalevering door de bodem door een afgestemde aanvoer van vaste mest, waarna met hulpmeststoffen meer fine-tuning mogelijk is in het beschikbaar komen van stikstof. Hierdoor zouden juist te hoge nitraatgehaltes in het product voorkomen kunnen worden (case 2). Tenslotte is soms de beoordeling van productkwaliteit discutabel. Een hoger eiwitgehalte in tarwe (waar de teler financieel baat bij heeft) hoeft niet altijd daadwerkelijk tot een betere bakkwaliteit te leiden (case 3).

CASE 1: Hogere stikstofgift niet altijd wenselijk

Uit de resultaten van een bemestingsproef in suikerbieten in IJzendijke (Zeeuws Vlaanderen) in 2004 werd duidelijk dat een hogere gift aan hulpmeststoffen niet per definitie leidt tot hogere N-mineraal gehalten in de bodem tijdens de groei van het gewas. Het verschil in stikstof bemestingsniveau aan het begin van het seizoen leidde in deze proef niet tot opbrengstverschillen of een hoger suikergehalte (financieel de belangrijkste indicator). In de behandelingen met een hoge dosering vinasse werd wel een hoger N-mineraal gehalte in de bodem gemeten, maar dit zorgde vooral voor meer bietenloof, en leidde niet tot een hogere opbrengst. De plant is wel in staat om de extra hoeveelheid stikstof die beschikbaar komt op te nemen (in de bodem zijn er dan geen verschillen meer meetbaar), maar dit hoeft niet noodzakelijk ten goede te komen aan een hogere opbrengst. Daarnaast kan een hogere bemesting ook leiden tot ongewenste effecten, zoals een grotere gevoeligheid van het gewas voor ziekten en plagen. In de suikerbieten waren 2 van de 4 plots met een hoge vinassegift en dus hoge stikstofbeschikbaarheid in de bodem aangetast door vergelingsziekte.

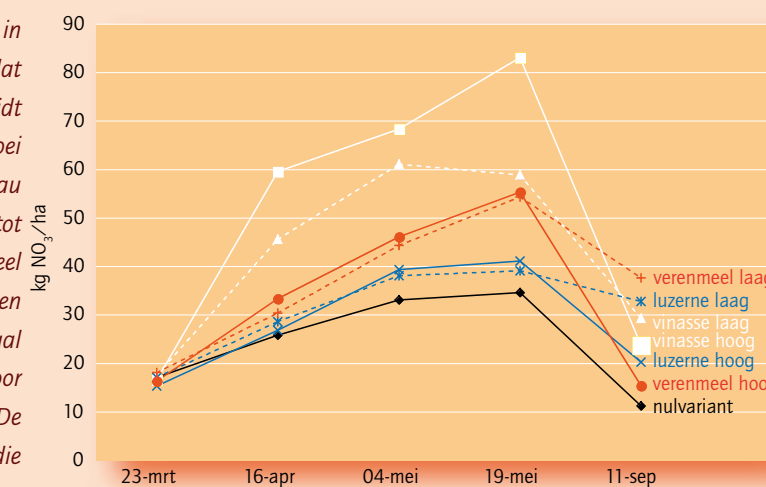


Fig 7: Stikstofverloop in de bodem onder suikerbieten, na toediening van vinasse, verenmeel en luzernekorrel op basis van 161 kg N/ha (hoog) en op basis van 46 kg N/ha (laag). Bemesting vond plaats op 9 april.



CASE 2: Nitraat in peen

Door jarenlange aanvoer van organische mest bouwt een biologische teler een voorraad mineralen op die in het groeiseizoen langzaam vrijkomt. Hierdoor is de zogenaamde 'oude kracht' op een aantal bedrijven erg hoog. Daarnaast wordt peen in de praktijk soms bijbemest: bijvoorbeeld in september, om de oogstbaarheid te vergroten, wanneer er door schimmelziekten veel loofverbruining ontstaan is. Een extra stikstofgift leidt dan niet alleen tot meer loof, maar ook tot een hoger nitraatgehalte bij de oogst. Biologische peen heeft een korter groeiseizoen dan gangbare peen, doordat er vanwege peenvlieg later gezaaid wordt. Al deze factoren kunnen het nitraatgehalte verhogen. De afgelopen tien jaar zijn de nitraatgehaltenes in peen sterk gestegen. Er zijn echter grote verschillen tussen bedrijven. Telers hebben vaak onvoldoende zicht op de stapeling van stikstof uit verschillende bronnen. De onderstaande grafieken geven een voorbeeld van de herkomst van stikstof op twee bedrijven. Bij een bedrijf met 290 mg NO₃ per kg peen is de stikstof vooral afkomstig uit meststoffen. Verlaging van de mestgift kan hier snel een effect hebben op het nitraatgehalte in de peen. Op een bedrijf met een nitraatgehalte van 449 mg NO₃ per kg peen is de stikstof afkomstig uit organische stof de belangrijkste bron. Die is op de korte termijn niet beïnvloedbaar. Peen telen met een laag nitraatgehalte wordt hier lastig. De bemesting had hier in ieder geval achterwege gelaten kunnen worden. Het is zaak om ervoor te zorgen dat de nalevering van de bodem niet te hoog wordt door structureel te hoge giften aan vaste mest. Hierdoor wordt de stikstof beschikbaarheid op de lange duur onbeheersbaar.

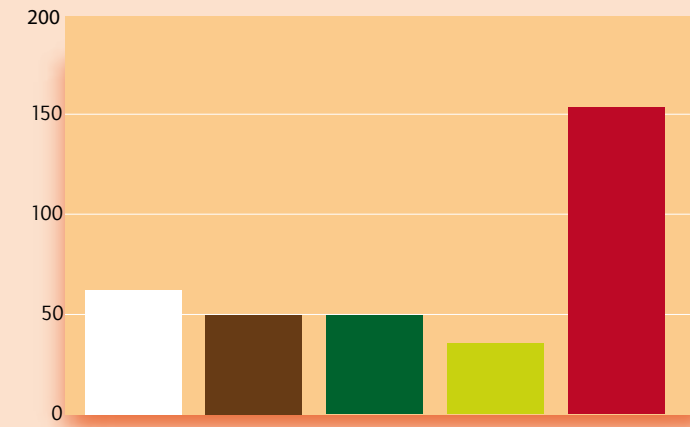
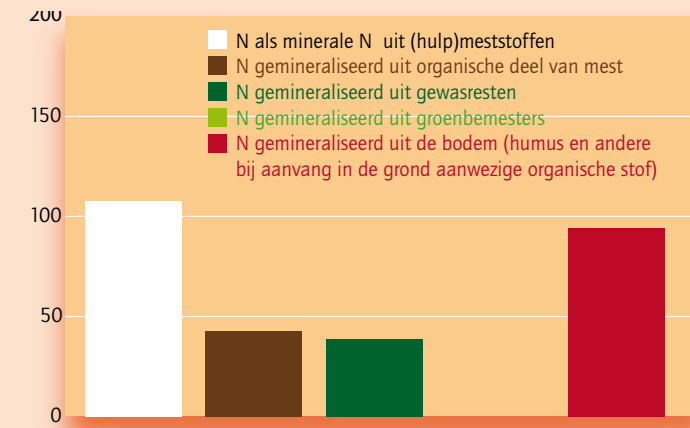
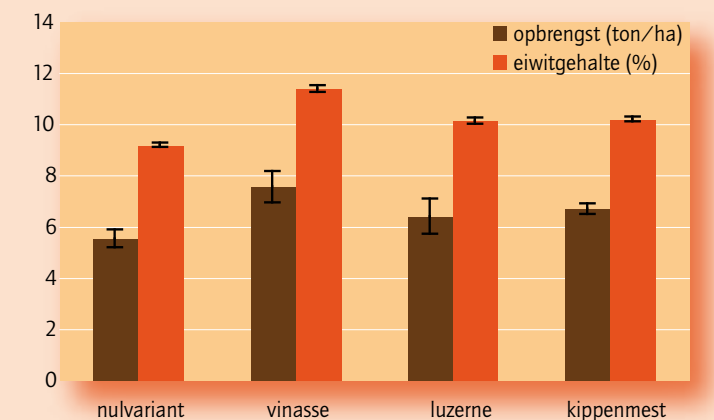


Fig 8: N bronnen bij een bedrijf met een gehalte van respectievelijk 290 mg NO₃ (boven) en 449 (onder) mg NO₃ per kg peen.

CASE 3: Hoger eiwitgehalte niet automatisch gekoppeld aan betere bakkwaliteit

De belangrijkste norm voor de kwaliteit van tarwe is het eiwitgehalte. De minimeis aan het eiwitgehalte is gebaseerd op de aanname dat een verhoogde bakkwaliteit (vooral broodvolume), gekoppeld is aan het eiwitgehalte. Om te kunnen voldoen aan de minimeis, wordt telers geadviseerd om de stikstof bemesting op te voeren. Uit onderzoek door het LBI blijkt dat voor het meest geteelde biologische baktarwe ras Lavett niet het eiwitgehalte bepalend is voor de broodkwaliteit, maar vooral de teeltlocatie en het daarmee samenhangende bodembeheer. In 2006 is dit verder onderzocht door bakproeven te doen met Lavett van één locatie in IJzendijke, bemest met verschillende meststoffen. Bemesting puur op basis van vinasse gaf duidelijk de hoogste opbrengst en het hoogste eiwitgehalte. Luzerne deed qua opbrengst niet onder voor kippenmest. Het broodvolume was voor alle varianten voldoende, ook van de variant zonder bemesting. Kippenmest en vinasse scoorden ruim voldoende bij beoordeling door de bakkerij, hoewel het eiwitgehalte bij kippenmest gemiddeld op 10,6% lag.

Fig 9: Opbrengst en eiwitgehalte van zomertarwe na bemesting met verschillende hulpmeststoffen.





7 Wetgeving rondom hulpmeststoffen

De inzet van meststoffen is aan wet- en regelgeving gebonden. Voor de biologische landbouw zijn drie regelingen van belang: de overkoepelende Nederlandse wetgeving met gebruiksnormen, de wetgeving voor biologische landbouw, en de bepalingen voor biologisch-dynamische landbouw.

Gebruiksnormen Sinds 1 januari 2006 geldt in Nederland een stelsel van 3 gebruiksnormen voor zowel biologische als gangbare landbouw. Een aantal hulpmeststoffen vallen onder de wetgeving voor dierlijke mest (kippenmest, drijfmest, digestaat). De meeste hulpmeststoffen vallen onder de categorie 'overige organische meststoffen': meststoffen van organische oorsprong, die niet bestaan uit dierlijke mest, compost of zuiveringsslib (www.hetInvloket.nl). Voor de categorie 'overige organische meststoffen' gelden voor 2008 bijzondere bepalingen wat betreft het moment van uitrijden. Overige organische meststoffen mogen niet gebruikt worden minder dan 10 maanden voor de oogst wanneer er groenten of vruchten worden geteeld die in rechtstreeks contact met de bodem staan en die rauw worden geconsumeerd. Dit betekent in de praktijk een zeer grote beperking van het gebruik van hulpmeststoffen zoals vinasse. Deze wetgeving is opgesteld vanuit het oogpunt van mogelijke contaminanten, maar zal naar verwachting begin 2009 herzien worden.

Biologisch In Nederland is de EU verordening EEG nr. 2092/91 voor biologische productiemethoden en het daaruit voortvloeiende landbouwkwaliteitsbesluit van kracht. Skal is toezichthouder. Een beperkt aantal hulpmeststoffen is toegelaten voor gebruik in de biologische landbouw. In Bijlage IIA van de verordening ('Meststoffen en bodemverbeteraars') staan de samenstellingseisen waaraan toegelaten hulpmeststoffen moeten voldoen (www.skal.nl). Voor de biologische landbouw geldt dat hulpmeststoffen alleen

aanvullend gebruikt mogen worden, als een aantal basismaatregelen op het bedrijf genomen zijn. Deze basismaatregelen omvatten de teelt van leguminosen of groenbemesters, en het inwerken van dierlijke mest of compost. Sinds 1 januari 2008 moet van de dierlijke meststoffengiften minimaal 45 kg stikstof per hectare per jaar afkomstig zijn uit biologische dierlijke mest. Voor het overige deel - tot een maximum van 170 kg N/ha/jaar - mag dat gangbare dierlijke mest zijn uit een toegelaten veehouderijsysteem. Hulpmeststoffen die bestaan uit gedroogde dierlijke mest, moeten afkomstig zijn van extensieve bedrijven. Dit geldt niet voor verwerkte dierlijke producten, zoals bloedmeel, beendermeel of verenmeel. Ook hulpmeststoffen die bestaan uit producten van plantaardige oorsprong, zoals moutkiemen of vinasse, mogen van gangbare herkomst zijn. Het gebruik van vergist plantaardig of dierlijk materiaal is toegestaan in de biologische teelt.

Biologisch-dynamisch Voor de biologisch-dynamische landbouw is de regelgeving scherper. Er mag in totaal met maximaal 112 kg N/ha bemest worden, uit zowel plantaardige en dierlijke meststoffen als uit hulpmeststoffen. Tuinbouwbedrijven mogen na goedkeuring tot maximaal 170 kg N/ha aanvoeren, indien de N-afvoer hoger is dan 112 kg N/ha. In Appendix 4 van de Demeter Voorwaarden (2007) worden meststoffen ingedeeld in A, B en C-kwaliteit. Minimaal 60% van de hoeveelheid aangevoerde stikstof, moet bestaan uit mest van A-kwaliteit (biologische vaste mest). Aanvullend mag maximaal 40% mest gebruikt worden van B-kwaliteit (onder andere biologische drijfmest en gier, of gangbare vaste mest van varkens, rundvee of paarden), en tenslotte mag maximaal 20% mest gebruikt worden van C-kwaliteit (bijvoorbeeld biologische mestkorrels). Gangbare pluimveemest, gangbare drijfmest en gier en GFT compost zijn niet toegestaan. In de Begrippenlijst Demetercertificering worden hulpmeststoffen gedefinieerd als: "meststoffen niet direct afkomstig van landbouwbedrijven (al dan niet met tussenkomst van een handelaar) of van een composteerbedrijf. Hieronder vallen alle industrieel bewerkte meststoffen, zoals bijvoorbeeld vinassekali, Maltaflor en Monterra". In de bd-landbouw mag maximaal 40 kg N/ha (van de 112 kg N/ha in totaal) in de vorm van hulpmeststoffen worden gegeven en is het gebruik van bloedmeel, beendermeel en verenmeel niet toegestaan. Van

de industriële afvalproducten is maar een beperkt aantal toegelaten in de bd-teelt, waaronder melasse, vinasse en Monterra Malt (zie www.demeter-bd.nl). Voor het gebruik van digestaten bestaat geen aparte regelgeving, en aanvragen zullen individueel beoordeeld worden op het gebruik van biologische mest en met name de herkomst van co-vergistingmaterialen.

Tabel 4: Globaal overzicht van het gebruiksnormenstelsel dat sinds 1 januari 2006 in Nederland van kracht is geworden, voor zover van toepassing op het gebruik van hulpmeststoffen.

Gebruiksnorm dierlijke mest	Stikstofgebruiksnorm	Fosfaatgebruiksnorm
- inzet per ha per jaar	- inzet per ha per jaar	- inzet per ha per jaar
- algemeen	- gewasafhankelijk	- bouwland en grasland
<ul style="list-style-type: none"> • Maximaal 170 kg N uit dierlijke mest • Alle producten die mest bevatten vallen onder de definitie van dierlijke mest; dus ook kippenkorrels en digestaat uit co-vergisting. NB: bloedmeel en verenmeel vallen hier niet onder.	<ul style="list-style-type: none"> • Voor meststoffen van organische oorsprong telt alleen de werkzame stikstof mee. • In 2008 geldt voor vaste mest van pluimvee een werkingscoëfficiënt (wcf) van 55%, en voor 'overige organische meststoffen' (vinasse, verenmeel, moutkiemen, cacaodoppen etc.) een wcf van 50%. • Voor digestaat uit co-vergisting geldt de wcf van de mest die gebruikt is voor de co-vergisting. 	<ul style="list-style-type: none"> • Voor 2008 geldt: 85 kg fosfaat voor bouwland, en 100 kg fosfaat voor grasland. • Voor fosfaatarme gronden (Pw kleiner dan 25 op bouwland, of PAL kleiner dan 16 op grasland) geldt een norm van 160 kg fosfaat/ha. • De hoeveelheid fosfaat in overige organische meststoffen telt voor 100% mee in het fosfaatgebruik. • In compost telt fosfaat mee voor 50%.

8 Beslisboom hulpmeststoffen

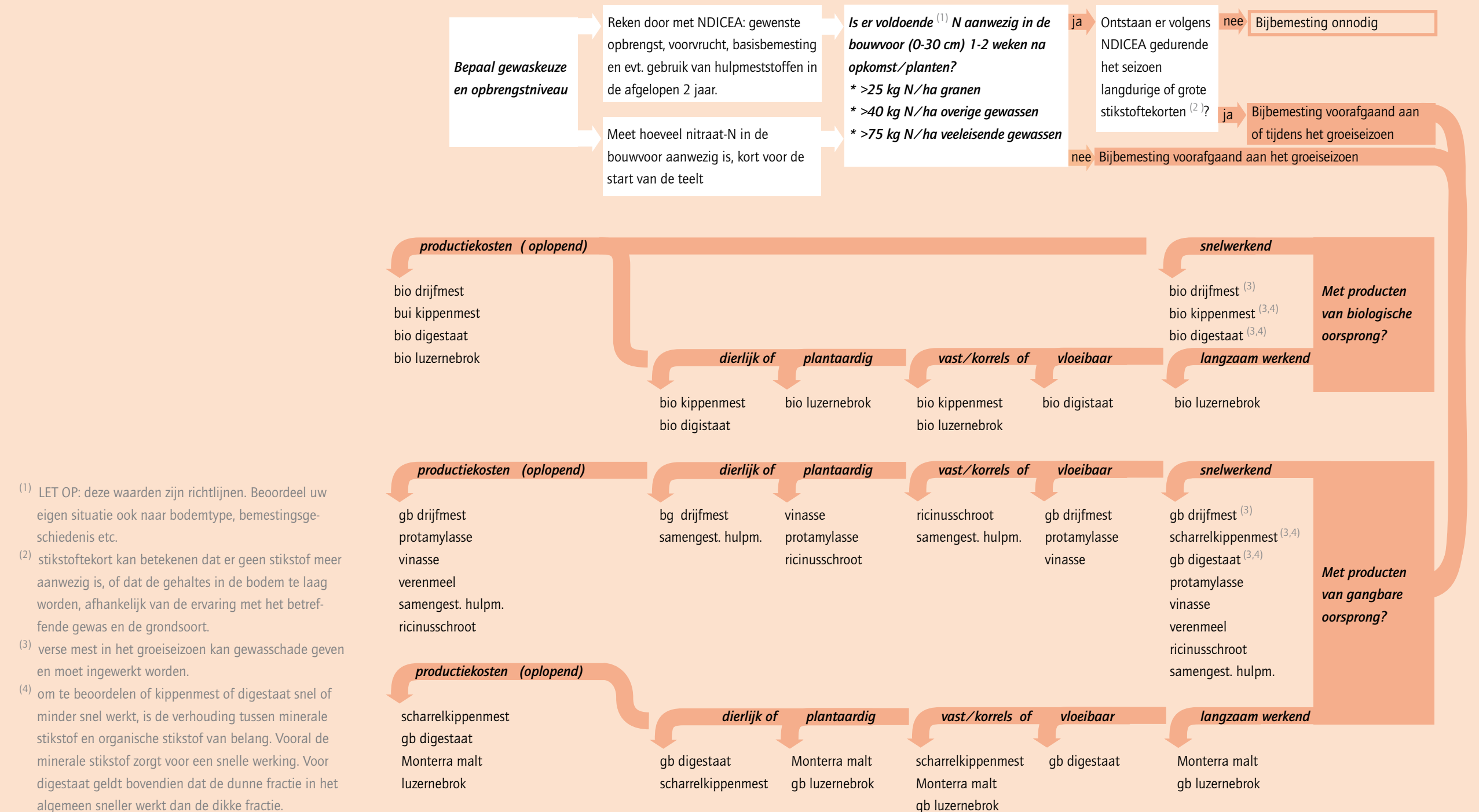
Hiernaast staat een eerste aanzet voor een beslisboom rondom de inzet van hulpmeststoffen op het bedrijf. De hoeveelheid hulpmeststoffen die ingezet kan worden, is niet alleen sterk afhankelijk van het gewas en de groeiperiode, maar ook van de vruchtwisseling, het gebruik van groenbemesters, de bodemeigenschappen en de bemestingsgeschiedenis. Om deze reden worden in deze brochure geen kant- en klare bemestingsadviezen gegeven wat betreft de grootte van de inzet van hulpmeststoffen in de praktijk. Voor het bereiken van een duurzame bemestingsstrategie is de bedrijfsspecifieke kennis en ervaring van de teler van belang, maar een hulpmiddel zoals NDICEA (hoofdstuk 5) kan nuttig zijn om meer inzicht te krijgen in het effect van verschillende strategieën. Om deze reden wordt NDICEA als basis voor de beslisboom gebruikt.

Vervolgens geeft de beslisboom meer inzicht in de afwegingen die gemaakt kunnen worden wat betreft de inzet van hulpmeststoffen:

- zijn producten van biologische oorsprong of niet?
- hoe snel komt de stikstof beschikbaar uit de hulpmeststoffen?
- is de meststof vloeibaar, vast, of strooibaar in korrelvorm?
- is de meststof plantaardig of dierlijk van oorsprong?
- wat is een globale indicatie van het prijsniveau van de verschillende meststoffen?

Hiermee zijn een aantal belangrijke overwegingen samengevat die een rol kunnen spelen bij de meststoffenkeuze. Meer detail informatie over de verschillende meststoffen is te vinden in hoofdstuk 3.

Beslisboom hulpmeststoffen: moet ik bemesten en zo ja, waarmee?



Bijlage 1: Producenten & leveranciers van hulpmeststoffen

Producenten

AVEBE AGRO

Protamylasse
AVEBE-weg 1
9607 PT Foxhol
Nederland
T: +31 (0)598 664371
F: +31 (0)598 665091
E: agro@avebe.com
W: www.avebe.name/agro/index_nl.htm

Ecostyle BV

Diverse organische hulpmeststoffen
Vaart Noordzijde 2a
8426 AN Appelscha
Nederland
T: +31 (0)516 432122
F: +31 (0)516 433113
E: info@ecostyle.nl
W: www.ecostyle.nl

DCM Nederland BV (De Ceuster Meststoffen)

Diverse organische hulpmeststoffen
Valkenburgseweg 62a
2223 KE Katwijk
Nederland
T: +31 (0)71 4018844
F: +31 (0)71 4078993
E: info@dcmnederland.com
W: www.dcmnederland.com

Interfood BV

Producent Condit
Lange Trekken 42
5531 PZ Bladel
T: +31 (0)497 383828
F: +31 (0)497 384780
E: info@interfood.nl
W: www.interfood.cz

MeMon BV

Diverse organische hulpmeststoffen
Zijpendaalseweg 41
6814 CC Arnhem
Nederland
T: +31 (0)26 3523100
F: +31 (0)26 4451911
E: info@memon.nl
W: www.memon.nl/en/index.html

Orgamé Ranschaert BVBA

Diverse organische hulpmeststoffen
Kanegemstraat 4
8700 Tielt
België
T: +32 (0)51 403752
F: +32 (0)51 406381
E: info@orgame.be
W: www.orgame.be

OSMO International NV

Diverse organische hulpmeststoffen
Polderstraat 3
8600 Diksmuide
België
T: +32 (0)51 500800
F: +32 (0)51 500803
E: info@osmo-international.com
W: www.osmo-international.com

Royal Nedalco BV

Vinasse
Van Konijnenburgweg 100
4612 PL Bergen op Zoom
Nederland
T: +31 (0)164 213400
F: +31 (0)164 213401
E: info@nedalco.nl
W: www.nedalco.nl

Viano Rendapart NV SA

Diverse organische hulpmeststoffen
Industriepark Noord V
Wijngaardveld 36
9300 Aalst
België
T: +32 (0)53 780574
F: +32 (0)53 785735
E: info@viano.be
W: www.viano.be

Leveranciers

Agrifirm

Leverancier vinasse
Noordeinde 31
7941 AS Meppel
T: +31 (0)527 632911
F: +31 (0)527 632910
E: biologisch@agrifirm.com
W: www.agrifirm.com

Bos Agraservice BV

Uitrijden en leveren van protamylasse
Industrieweg 14a
9781 AC Bedum
Nederland
T: +31 (0)50-3012777
F: +31 (0)50-3015368
E: info@bosagraservice.nl
W: www.bosagra-service.nl

CAV Agrotheek BV

(CAV De Wieringermeer en Haijtema Agrotheek BV)
Leverancier vinasse
Kadeweg 3
1774 BJ Slootdorp
Nederland
T: +31 (0)227 581254
F: +31 (0)227 581941
E: info@agrotheek.nl
W: www.cavdewieringermeer.nl

CZAV

Leverancier vinasse, meerdere vestigingen in ZW
Nederland
Oostelijke Kanaalweg 5
4424 NC Wemeldinge
T: +31 (0)113 629000
F: +31 (0)113 629201
E: czav@czav.nl
W: www.czav.nl

Vlamings BV

Leverancier van onder andere MeMon
hulpmeststoffen
Nachtegaallaan 29
5425 RT De Mortel
Nederland
T: +31 (0)492 319434
F: +31 (0)492 319235
E: info@vlamings.nl
W: www.vlamings.nl



Hulpmeststoffen

Ondanks een strategie gericht op verzorging van de bodemvruchtbaarheid kan tijdens de biologische teelt van groenten- en akkerbouwgewassen een additionele gift met een snelwerkende meststof noodzakelijk zijn. In de praktijk hebben we het dan over de inzet van hulpmeststoffen. Voor de biologische landbouw zijn er diverse hulpmeststoffen op de markt. De verschillen zitten vooral in de stikstofbeschikbaarheid, de herkomst en de prijs. In deze brochure zetten we de actuele kennis op een rij.