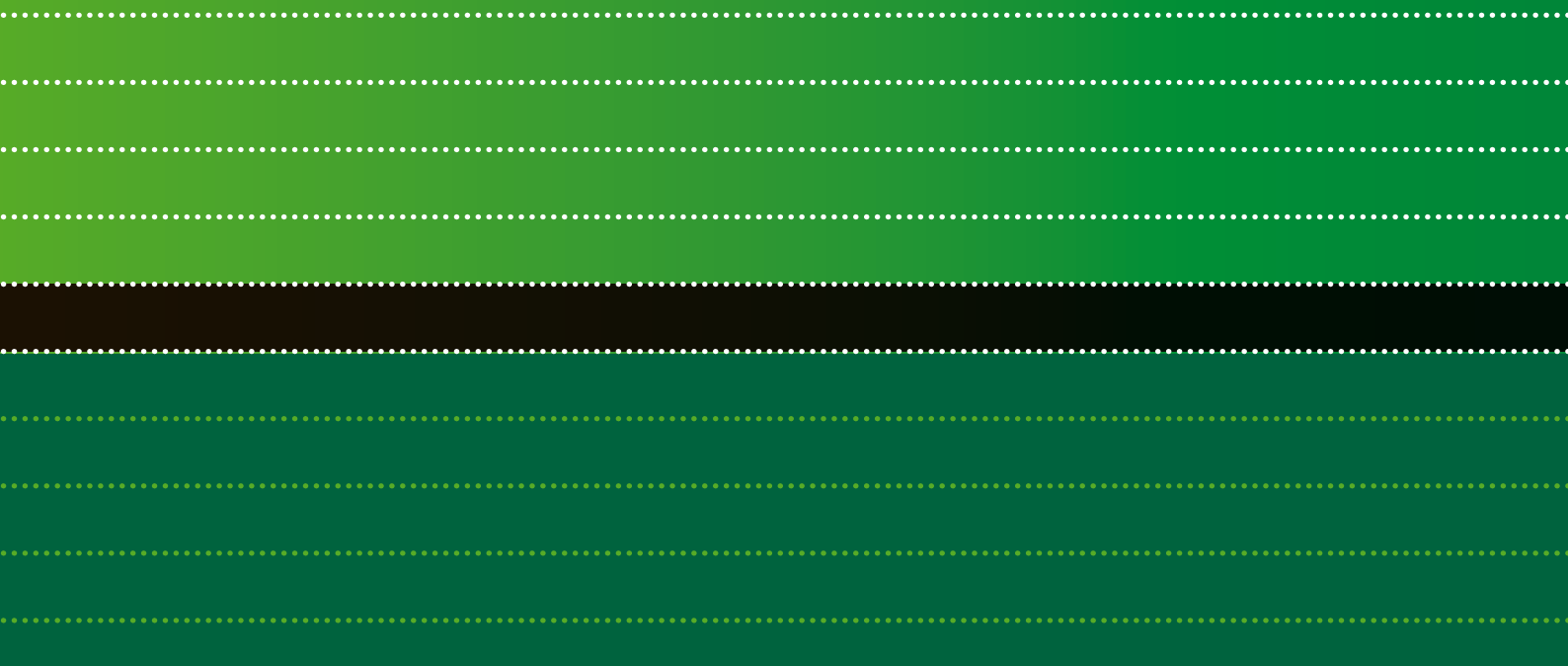




MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT



KENNISKORRELS
VOOR MEER OPBRENGST MET
MINDER MINERALEN



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT

INHOUDSOPGAVE

MASTERPLAN MINERALENMANAGEMENT	2
EMISSIENEUTRALE AKKERBOUW	6
VLOEIBARE MESTSTOFSYSTEMEN IN CONSUMPTIEAARDAPPELEN	7
RIJENBEMESTING: KANSEN, NIEUWE PRODUCTEN EN TECHNIEKEN	8
STIKSTOFSYSTEMEN IN WINTERTARWE	9
NIEUWE BIJMESTSYSTEMEN EN -STRATEGIEËN VOOR AARDAPPEL OP ZAND- EN LÖSSGROND	10
EFFECTEN BODEM- EN STRUCTUURVERBETERAARS	11
STUREN VAN N-MINERALISATIE MET KENNIS OVER ORGANISCHE STOF	13
VERBETERING MOGELIJKHEDEN (NIEUWE) GROENBEMESTERS	14
WAT KAN DE AKKERBOUWER MET KUNSTMESTVERVANGERS	16
COMMUNICATIE, HET VIJFDE THEMA IN HET MMM	18
VAN PAPIER NAAR PRAKTIJK	
HERMAN EN NARDY DE JONG, DRONTEN	20
BEDRIJF WILLEM ROMME, STANDDAARBUITEN	21
MAATSCHAP EMMENS-SCHUILING, ZEIJEN	22
MAATSCHAP HARTMANN-MARX, MAASTRICHT	23
SLOTWOORD	24

MASTERPLAN MINERALENMANAGEMENT

De vraagstukken rondom de voedselzekerheid voor een groeiende wereldbevolking en de afnemende beschikbaarheid van minerale grondstoffen voor plantaardige productie hebben geleid tot het project Masterplan Mineralenmanagement. Een initiatief van de sector: LTO, NAV en PA hebben hiervoor de handen ineengeslagen.

Met dit plan werken we aan een oplossing van deze grote vraagstukken door in te zetten op efficiënter gebruik van nutriënten en het beschikbare areaal voor plantaardige productie, waarbij emissies zoveel mogelijk worden voorkomen. Minder uitspoeling van nutriënten betekent minder verlies van nutriënten, dus een hogere beschikbaarheid voor de gewassen. Dit heeft tevens tot voordeel dat grond- en oppervlaktewater minder belast wordt. In het MMM is uitgezocht hoe mest en mineralen zo optimaal mogelijk ingezet kunnen worden. Hoe zorg je voor een optimale bodemvruchtbaarheid en hoe kun je gebruik maken van de bodembiodiversiteit. Welke nieuwe ontwikkelingen ten aanzien van mest en mineralen dragen bij aan verbetering van het klimaat door het terugdringen van broeikasgasemissies.

Het maximaal benutten van mest en mineralen komt niet alleen het bedrijfsresultaat ten goede, maar werkt ook op een positieve manier mee aan oplossingen voor een leefbaar milieu en voldoende voedsel voor een groeiende wereldbevolking!

DE VIER THEMA'S VAN HET MMM

Timing en management van mineralen



Een renderende bedrijfsvoering in de akkerbouw vraagt om optimaal en efficiënt mineralengebruik. Verbetering van de huidige prestaties, in termen van een hogere benutting en minder verliezen, is nodig. Vernieuwen en innoveren van het mineralenmanagement is cruciaal voor het bereiken van de doelen. Hoe zorgt de akkerbouwer ervoor dat de plant goed getimed door het groeiseizoen juist die mineralen ter beschikking heeft die zorgen voor een optimale groei? Het gaat erom de voedingsstoffen op de juiste plaats, in de juiste hoeveelheid, in de juiste vorm en op het juiste moment voor de plant (het gewas) beschikbaar te hebben.

Vitale bodem

De bodemvruchtbaarheid vormt op korte en lange termijn de basis van de gewasproductie. Een vitale en gezonde bodem geeft een goede gewasproductie en lage belasting van het milieu. Op bedrijfsniveau zijn zaken als textuur en grondwaterstand niet of nauwelijks te beïnvloeden, maar wel de chemische, fysische en biologische aspecten. Hiervoor is meer kennis nodig over organische stof, bodemleven en de wisselwerking daartussen.

Mineralen en klimaat/energie

Verbetering van het mineralenmanagement leidt tot behoud of verbetering van de rentabiliteit van de bedrijven en levert een bijdrage aan de reductie van broeikasgassen en daarmee aan de nationale klimaatdoelstelling. Voor wat betreft de emissie van broeikasgassen gaat het in de akkerbouw voornamelijk om koolzuur en lachgas. Denitrificatie van stikstof gebeurt vooral onder zuurstofarme omstandigheden. Zulke omstandigheden doen zich vooral voor als de grond verzadigd is met water en bij een verdichte bodem. Een goede bodemstructuur en een snelle afvoer van overtollig water helpt bij het beperken van denitrificatie.

Mineralenkringlopen



Het beter sluiten van mineralenkringlopen kan op vier verschillende niveaus: (1) kringlopen binnen het bedrijf, (2) kringlopen binnen verschillende agrarische sectoren, op regionaal niveau, (3) kringlopen op nationaal niveau en (4) kringlopen op mondiaal niveau. De belangrijkste kringlopen voor de akkerbouw zijn die voor stikstof en fosfaat. De stikstofkringloop wordt in belangrijke mate bepaald door dierlijke mest en overige organische materialen. Probleem van dierlijke mest is dat niet alle mineralen op een voorspelbaar moment ter beschikking komen. Dit geldt overigens ook voor andere organische reststromen die in de akkerbouw worden gebruikt.

In deze brochure staan de samenvattingen van een aantal MMM onderzoeken. Voor een totaaloverzicht raadpleegt u www.kennisakker.nl, zoekterm 'masterplan mineralenmanagement'.



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT





Jaap Haanstra

voorzitter stuurgroep MMM

Mineralen blijven een 'hot' onderwerp. Dat er wat veranderd is de laatste jaren is duidelijk. Als ik bijvoorbeeld zie hoeveel telers bezig zijn met de toepassing van mest op klei in het voorjaar, met allerlei verschillende ideeën en technieken, is in de gedachten van collega's een omslag gemaakt. Er wordt bijvoorbeeld ook meer stro gehakseld, nagedacht over bouwplannen en geïnvesteerd in de aanvoer van organische stof. Er worden veel proeven en proefjes aangelegd, bijeenkomsten georganiseerd en artikelen geschreven over dit onderwerp. Dus als je me vraagt: 'heeft het lanceren van het MMM, en daarmee ook het project 'Van papier naar praktijk', geholpen bij de bewustwording dat het anders kan', zeg ik volmondig 'ja'. Die omslag in denken is mooi. Met het krapper worden van de normen worden onze ondernemers geprikkeld om nieuwe ideeën te ontwikkelen en toe te passen. Spectaculaire ontdekkingen worden (nog) niet gedaan, maar juist door veel met elkaar na te denken en te praten komen we zeker tot nieuwe inzichten. Geen revolutie, maar evolutie!

In onderzoek wordt hard gesleuteld aan slimme ideeën: coating van zaaizaad en pootgoed met fosfaat is hier een voorbeeld van. De gehele sector is gemotiveerd bezig aan een toekomst waarin de doelstelling 'Emissieneutrale akkerbouw in 2030' de mijlpaal is. Telers zijn individueel verantwoordelijk voor een goede inzet van mineralen. Daar hoort een flexibel systeem bij, waarin iedere teler voor zichzelf kan bepalen wat binnen zijn of haar rendementseisen verantwoord is. Kanttekening daarbij is wel dat de overheid hier nu een steek laat vallen; voorlopers moet je willen belonen, niet bestraffen in hun motivatie. Dan doel ik op de inzet van stikstof op zand in het Zuidoosten, en het beperken van de fosfaatruimte in de laagste klassen. Juist daar waar al veel is bereikt, krijgt men nu het deksel op de neus. Er ontstaan nu nijpende situaties. Dat is de omgekeerde wereld. Laten we niet vergeten dat een kat in het nauw vreemde sprongen maakt en dat moeten we niet willen.

Voor het onderzoek ligt er nog een schone taak. Dat is het in kaart brengen van wat nu werkelijk een goede bodem is: wat is goed bodemleven, hoe kwalificeren we dat, en wat kunnen we doen

om dit te verbeteren. Hier kunnen we nog een hele slag maken als het gaat om benutting van wat er is. Maar dan moeten we wel precies weten hoe het zit. Er zijn nu talloze, veelal goed bedoelde, producten en gedachten die claimen het bodemleven te stimuleren, maar er is ook zeker wildgroei. Bodemweerbaarheid is het sleutelwoord. In het land der blinden is eenoog koning. Slechts gefundeerd onderzoek kan hierin uitsluitsel geven, en ons helpen het rendement van onze bedrijven door een optimale inzet van mineralen te garanderen.

Ook voor de mestverwerking moeten we bodemvruchtbaarheid als uitgangspunt nemen. Niet denken 'hoe kom ik het goedkoopste van mijn mest af' maar 'hoe krijgen we de organische stof en de mineralen zo goed mogelijk op onze kavels'. Mest bewerken juich ik toe, maar het verbranden van mooie vaste mest past niet in dat beeld...

Met het wegvallen van het PA valt in eerste instantie ook de zekerheid van onderzoeksgeld voor dit soort projecten weg. Maar LTO is, samen met talloze andere partners, bezig om nieuwe bedrijfskolommen op te zetten om de voorsprong die Nederland nog heeft, te waarborgen. Dat is hard nodig om in de toekomst vooraan op de markt te blijven opereren.



Klaas Hoekstra

Nederlandse Akkerbouw Vakbond

Het NAV heeft het MMM van het begin af aan gesteund. Nu, na vier jaar MMM, zie ik dat we als akkerbouw bewuster omgaan met een aantal zaken: Hoe houd ik mijn bodem gezond? Hoe feel ik meer groenbemers, welke mest past het beste op mijn bedrijf?

We kunnen minder mineralen aanvoeren, en dat dwingt ons om naar de omgevingsfactoren daarvan te kijken. Als we de bodem minder belasten met machines, krijgen we een beter gewas. Er wordt gemakkelijker geïnvesteerd in betere banden. Daarnaast zie ik ook dat er meer groenbemers worden geteeld. Niet alleen vanwege een betere zomer, maar bijvoorbeeld ook al onder dekvrucht. Ook al lijkt de groenbemester bovengronds soms maar matig, ondergronds gebeurt vaak veel waardoor

we gemakkelijker een beter gewas kunnen telen met minder input. Ook bouwplanverruiming is bespreekbaar en wordt hier en daar al toegepast.



Foto groenbemester.jpg

Inmiddels is aangetoond dat dit niet direct leidt tot een lager rendement voor je bedrijf, maar juist ook voordelen geeft naar minder input en behoud van organische stof. In chemisch opzicht weten we al veel van de grond, maar graag maken we toch nog een verdiepingsslag hierin: welke elementen spelen nu precies een rol bij de kwaliteit van de gewassen, en wat moet in de bodem zitten om zover te kunnen komen. Maar de grote uitdaging ligt mijns inziens in beter omgaan met het bodemleven. Daar liggen nog veel vragen. Door het MMM, maar uiteraard ook door andere zaken zoals de precisielandbouw, kijken we met zijn allen wel meer in de grond. Alleen dáár kunnen we de problemen oplossen. Daar is nog veel te onderzoeken in de komende jaren.

Ons mikpunt is een emissieneutrale akkerbouw in 2030. Maar om de kwaliteit van onze gewassen te borgen, genoeg tonnen te telen en onze concurrentiepositie niet te verliezen, is het noodzakelijk om door te gaan met het zoeken naar oplossingen. Alleen in een gelijk speelveld voor alle Europese akkerbouwers kunnen we die uitdaging goed aan.



Wijnand Sukkel

WUR PPO kenniscoördinator

MINERALENKRINGLOOP EN KENNISKETEN

Mineralenmanagement is veel meer dan de simpele rekensom: **bemesting = gewasbehoefte minus bodemvoorraad**. Mineralenmanagement

is ook: het beter sluiten van kringlopen, het zuinig omspringen met duurder wordende en eindige mineralenbronnen, het beperken van emissies naar lucht en water en aandacht voor bodemkwaliteit in algemene zin. Hierbij gaat het niet alleen de chemische kant van de bodem maar ook het samenspel met bodembioïecologie en bodemstructuur. Al deze aspecten hebben aandacht gehad in het Masterplan. MMM heeft daarmee een belangrijke bijdrage geleverd aan het bewustzijn over de noodzaak van een integrale benadering van mineralenmanagement en aan de verdere groei naar een rendabele en toekomstbestendige akkerbouw met een sterk positieve maatschappelijke waardering.

In de kennisketen van fundamenteel onderzoek tot toepassing in de praktijk heeft MMM een nadrukkelijke rol gespeeld in het toepassingsgerichte onderzoek en in het delen en toepassen van de ontwikkelde kennis in de praktijk. Maar een andere functie van MMM is het zichtbaar maken welke kennis nog ontbreekt op weg naar een blijvend economisch rendabele teelt met een minimale milieubelasting. Samenwerking in de gehele kennisketen is belangrijk. Het Masterplan heeft die partijen in de kennisketen bij elkaar gebracht. De verschillende partijen die actief zijn op het gebied van mineralenmanagement zoals de akkerbouwpraktijk, de advisering, toegepast onderzoek, toeleveranciers werkten nauw samen in MMM projecten. Hierdoor is een meerwaarde ontstaan waarmee kennis beter toegesneden is op de kennisbehoefte in de praktijk.

Verder is, door de participatie in de Publieke Private Samenwerking rond Duurzaam Bodembeheer, mede door MMM vormgegeven aan het landbouwkundig onderzoek dat gefinancierd wordt door het ministerie van Economische Zaken.

Kortom het Masterplan Mineralenmanagement heeft zich sterk genesteld in de kennisketen en zo mede gezorgd voor de ontwikkeling van kennis waar de landbouwpraktijk op de korte, de middellange en de lange termijn wat mee kan. Het is daarom van groot belang dat met het aflopen van het Masterplan er nieuwe vormen van samenwerking in de kennisketen worden gevonden waarin kennis en kennisvragen kunnen doorstromen en waarmee, door de inbreng van verschillende expertises, kennis tot meerwaarde kan worden gebracht.



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT

EMISSIENEUTRALE AKKERBOUW

Onderzoek uitgevoerd door J.J. Schröder – WUR: PRI en BU Agrosysteemkunde

Rapport is beschikbaar op:

www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/emissie-neutrale-akkerbouw

Perspectief voor de akkerbouwer

De akkerbouw streeft naar een emissieneutrale akkerbouw in 2030 waarbij de verliezen van nutriënten naar bodem, water en lucht niet hoger zijn dan de emissie op onbemeste gronden, met maximaal rendement voor de akkerbouwer en maximaal gebruik van biodiversiteit. In het Masterplan is veel onderzoek gedaan om de sector op weg te helpen naar deze doelstelling. Uit het onderzoek van Schröder blijkt dat het doel, emissieneutraal, op dit moment niet haalbaar is zonder aanzienlijke opbrengstverliezen en ten koste gaat van het economisch rendement.

Emissieneutraliteit van de Nederlandse akkerbouw is technisch mogelijk, maar vereist een drastische aanpassing van de bemesting. Die aanpassing zal tot opbrengstdervingen leiden die vooralsnog niet volledig door aanvullende technische maatregelen kunnen worden opgevangen. Als de mondiale akkerbouw iedereen moet voorzien van voedsel, nopen die opbrengstdervingen tot een groter en intensiever landgebruik elders. Het lijkt dan ook zinniger om na te gaan welk emissieniveau toelaatbaar is dan om de akkerbouw kost-wat-kost niet meer dan natuurgebieden te laten emitteren.

Het rapport zet helder uiteen dat de ambitie en doelstellingen van het MMM als stip op de horizon kan worden gezien. Dat emissieneutraal, zonder opbrengst- en/of andere verliezen op dit moment niet haalbaar is, is jammer. Het MMM geeft met haar doelstellingen echter wel aan actief te werken aan de verkleining van het gat naar een emissieneutrale akkerbouw. De akkerbouwsector zal daarom de komende jaren alle mogelijke stappen zetten om het gat naar emissieneutrale akkerbouw verder te verkleinen.

GEBRUIK MINERALEN

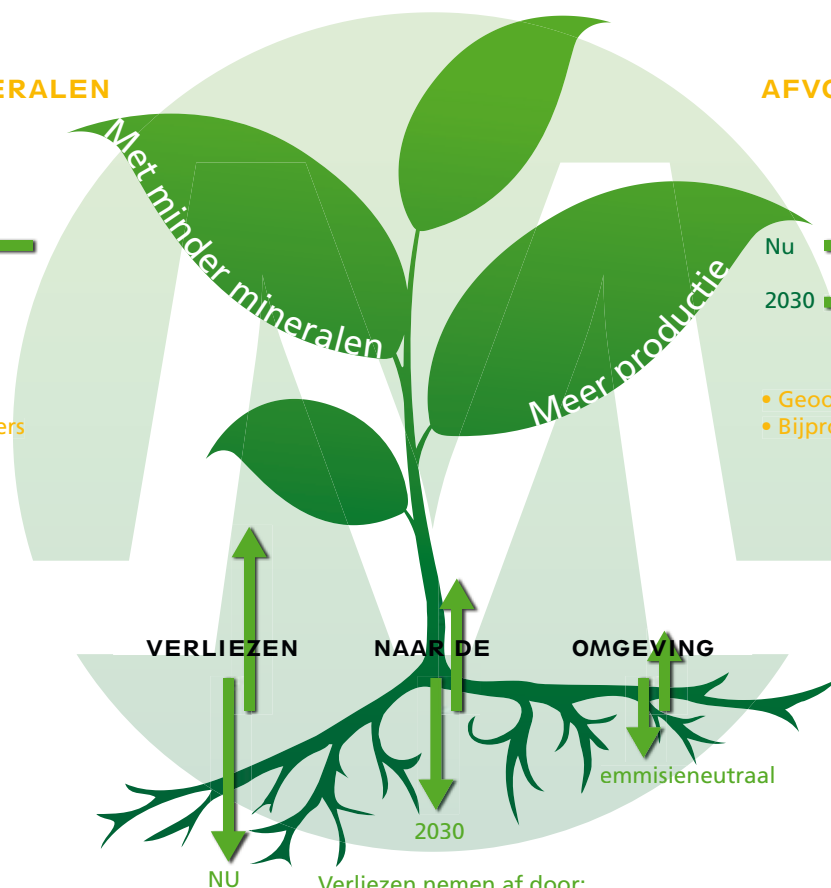


- Kunstmest
- Kunstmest vervangers
- Organische mest
- Stikstofbinding

AFVOER MINERALEN



- Geoogst product
- Bijproducten (bv stro)



- Verliezen nemen af door:
- vastleggen CO₂ in de bodem
 - kleiner overschot mineralen
 - groter gebruik van reststromen
 - minder emissie broeikasgas

VLOEIBARE MESTSTOFSYSTEMEN IN CONSUMPTIEAARDAPPELEN

Onderzoek uitgevoerd door H.J. Russchen - DLV Plant, J. Wander - DLV Plant, T. van Dijk - NMI

Rapport is beschikbaar op:

www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/vloeibare-meststofsysteem-consumptieaardappelen

Perspectief voor de akkerbouwer

De laatste jaren is een toename in het aanbod van vloeibare meststoffen ontstaan. Vloeibare meststoffen kunnen gelijkmatiger verdeeld worden over een perceel en ook is de dosering gemakkelijk aan te passen. Besparen op werkgangen kan indien de meststof gemengd kan worden met gewasbeschermingsmiddelen. In 2009 en 2010 zijn de effecten van zeven fosfaathoudende meststoffen vergeleken met breedwerpig toegediende tripelsuperfosfaat (TSP) en een nul object. In totaal zijn zes veldproeven uitgevoerd op klei en zandgrond, bij Pw-getallen variërend van 18 tot 35.

In de proef zijn de vloeibare meststoffen APP 11-37, APP 11-37+Avail, een vloeibare NP-meststof en Powerline getest. Avail is een hulpstof die voorkomt dat fosfaat wordt vastgelegd in de bodem. Al deze meststoffen zijn in de rij bij het poten toegediend met behulp van kouters aan weerszijden van de knol. De hoogte van de fosfaatgift met deze objecten is 50% ten opzichte van de referentie met KAS en TSP. Bij de APP-objecten is de N-bemesting in de vorm van KAS breedwerpig toegediend. Bij de objecten 'Vloeibare NP' en 'Powerline' werd de N-gift toegediend conform het meststofsysteem. NP 11-11 is een sterk verzurende korrelvormige NP-meststof. De fosfaatgift breedwerpig toegediend met deze meststof bedroeg 75% van de referentie.

Object ¹⁾	2009			2010			gewogen gemiddelde ²⁾		
	R	Z	V	R	O	V	2009	2010	totaal
Allen KAS	100	100	100	100	100	100	100	100	100
100% TSP	102	105	102	105	104	101	103	103	103
APP 11-37	107	101	100	110	103	100	102	103	103
APP 11-37+Avail	99	100	95	105	106	101	98	104	101
NP 11-11 zuur	104	105	102	94	105	106	103	103	103
Vloeibare NP	103	103	103	104	111	103	103	106	105
Powerline	98	103	95	98	105	94	98	99	98

Tabel 1. Relatieve knolopbrengsten in de maat >40, waarbij per proefveld de opbrengst van het object zonder P-bemesting (alleen KAS) op 100 is gesteld.

¹⁾ R = Rusthoeve; Z = Zeewolde; V = Vredepeel; O = Oostwaardhoeve

²⁾ gewogen gemiddelde: werkelijke opbrengsten per proefveld, object zonder P-bemesting op 100 gesteld.



Conclusies

Zonder verlies van opbrengst kan door het toepassen van vloeibare rijenbemesting 50% van de gift worden bespaard. De besparing geeft de akkerbouwer meer ruimte voor het gebruik van organische meststoffen.

Fosfaatbemesting resulteerde zowel in 2009 als in 2010 op iedere proeflocatie niet in een significante meeropbrengst. Toevoeging van Avail aan APP leidde in deze proeven niet tot een verbetering van het resultaat van APP.

Met vloeibare meststoffen kan op eenvoudige wijze fosfaatmeststof vlak bij de aardappel worden toegepast door middel van apparatuur op de pootmachine of via kouters in een aparte werkgang.

THEMA: TIMING EN MANAGEMENT VAN MINERALEN

RIJENBEMESTING: KANSEN, NIEUWE PRODUCTEN EN TECHNIEKEN

Onderzoek uitgevoerd door B. Smit, W. van Geel, J.T. Malda, A. Pronk - PRO, PPO-AGV, ALTIC

Rapport is beschikbaar op:

www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/rijenbemesting-kansen-nieuwe-producten-en-technieken

Perspectief voor de akkerbouwer

Door de strengere normen en om voldoende organische mest aan te kunnen voeren zoeken telers naar mogelijkheden om kunstmest zo efficiënt mogelijk bij de plant te brengen en daardoor te kunnen besparen op meststoffen. Een mogelijkheid is een betere plaatsing door rijenbemesting. Een nieuwe ontwikkeling is rijenbemesting met dierlijke mest. In het verleden werd rijenbemesting in een werkgang uitgevoerd samen met poten of zaaien. Door komst van RTK-GPS is het mogelijk geworden om rijenbemesting en zaaien/poten in aparte werkgangen uit te voeren.

In nieuw onderzoek is gekeken in welke mate rijenbemesting de efficiëntie van de toegediende meststof kan verhogen. Ook is nagegaan in welke bodems rijenbemesting vooral voordelen biedt. De proeven zijn uitgevoerd in consumptieaardappelen op centrale zeelei, zuidoostelijk zand en in zaaiuien op zuidwestelijke klei. In het onderzoek was aandacht voor zowel rijenbemesting met kunstmeststoffen en kunstmestvervangers als rijenbemesting met varkensdrijfmest. In de proef zijn stikstofdoseringen aan de basis aangehouden in een lage gift van 68-75 kg N en een hoge gift van 135-150 N per ha.



Drijfmest

Op zand en klei was er een gelijke knolopbrengst bij de methode waarbij de mest met de bouwlandinjecteur in de rij is gebracht of volvelds met de bouwlandinjecteur. Ook was er geen verschil in stikstof of fosfaatbenutting. Rijenbemesting na het poten, waarbij de mest in de zijkant van de rug is gebracht met een kouter, gaf een even hoge knolopbrengst en stikstof- en fosfaatbenutting als toepassing van varkensdrijfmest volvelds vóór het poten.

Stikstof

In de kleiproef zijn rijenbemesting met Urean en met spuihoog vergeleken met een volveldsbemesting met KAS. De vloeibare N-bemesting is toegediend met een kouter via een slangenpomp. Tussen een volveldsbemesting met KAS of de toediening van Urean zit geen verschil in opbrengst. Toediening van spuihoog gaf bij een de hoge N-gift een wat lagere opbrengst dan de andere twee methoden.

Op zand is gekeken naar stikstofrijenbemesting met kunstmest en kunstmestvervangers. Kunstmestvervangers bevatten hoofdzakelijk stikstof en vrijwel geen fosfaat. In dit onderzoek is mineralenconcentraat en spuihoog vergeleken met KAS. Uit onderzoek van de afgelopen jaren blijkt dat deze producten een hoge werkingscoëfficiënt hebben, vergelijkbaar met KAS.

In de proef op zand gaf stikstofrijenbemesting met kunstmest en kunstmestvervangers, vooral bij een lage N-gift, een betere stikstofbenutting dan breedwerpige bemesting met KAS. De lage N-gift met rijenbemesting had een positief effect op de knolopbrengst ten opzichte van dezelfde gift breedwerpig met KAS. Bij de hogere N-gift in de rij was de opbrengst echter niet hoger dan bij de volveldsbemesting. De knolopbrengst bij rijenbemesting met Urean was steeds lager.

Rijenbemesting met Urean en spuihoog gaven op klei eenzelfde opbrengst en stikstofbenutting als breedwerpige bemesting met KAS. Breedwerpige, oppervlakkige toediening van ammoniummeststoffen leidt men name op kalkrijke kleigronden met een hoge pH tot wat meer ammoniakvervluchtigingsverlies en een wat lagere N-werking dan KAS. Door de meststoffen met een kouter in de grond te brengen c.q. emissiearm toe te dienen, is het vervluchtigingsverlies miniem.

De stikstofrijenbemesting in zaaiui leidde niet tot een hogere opbrengst, noch tot een hogere stikstofbenutting. In het kiemstadium kan teveel zout in de rij leiden tot plantuitval.



Fosfaat

Zowel in de aardappelen als in de uien op klei is geen reactie gezien van de fosfaatbemesting. De fosfaattoestand van de velden zaten tussen de Pw 30 en 33. Bij de aardappelen was geen reactie te zien bij deze lagere fosfaattoestand op de knolopbrengst of de drogestofopbrengst en ook niet op het knolaantal. Ook in de uienproef op klei was geen duidelijke reactie op de fosfaatbemesting ten opzichte van het object zonder fosfaat. Er kan geen harde uitspraak worden gedaan over de effectiviteit van plaatsing van fosfaat en van type meststof door het achterwege blijven van een duidelijke fosfaatreactie. Waarschijnlijk waren de bodemomstandigheden voor de beschikbaarheid van fosfaat zo gunstig dat het gewas voldoende kon putten uit de bodemvoorraad.

Conclusie

Over het algemeen geeft rijenbemesting geen betere benutting van stikstof ten opzichte van een volveldstoepassing en kan niet worden teruggegaan in totale hoeveelheid N. Bij fosfaat geen hogere opbrengst door rijenbemesting, maar door de efficiëntie van de toepassing in de rij volstaat een lagere gift.

THEMA: TIMING EN MANAGEMENT VAN MINERALEN, KRINGLOPEN

STIKSTOFSYSTEMEN IN WINTERTARWE

Onderzoek uitgevoerd door W. Veldman – HLB

Rapport is beschikbaar op:

www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/n-systemen-wintertarwe

Een optimale stikstofopname in wintertarwe is van belang voor een vlotte en regelmatige gewasontwikkeling en heeft direct invloed op de korrelopbrengst. De teler kan kiezen tussen minerale N-meststoffen of meststoffen van dierlijke oorsprong. Het aanbod van meststoffen van dierlijke oorsprong, zoals digestaat, of producten bewerkt door industriële mestscheidingsinstallatie of afkomstig van luchtwassers (spuiwater), is in de afgelopen jaren toegenomen. De vraag is wat het effect is van deze producten op de teelt van wintertarwe. De producten zijn vergeleken met de gangbare bemesting zoals KAS of KAS + varkensdrijfmest. In 2010 tot 2012 zijn de volgende objecten onderzocht:



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT

Objecten

- 1 KAS/KAS
- 2 KAS/VDM
- 3 KAS/Fertraat
- 4 KAS/digestaat (VDM)
- 5 KAS/digestaat (RDM)
- 5 KAS/spuiwater+VDM
- 6 Urean + Foliarel N-Plus + Foliarel N-Plus
- 7 geen eerste gift / varkensdrijfmest + nitrificatieremmer
- 8 geen eerste gift / digestaat (op basis van varkensdrijfmest) + nitrificatieremmer
- 9 KAS/spuiwater
- 10 KAS/Growsol N
- 11 VDM + Piadin
- 12 digestaat (VDM) + Piadin
- 13 NTS + Piadin
- 14 NTS

Resultaten Noord Nederland		Opbrengst 2010 ton/ha	Opbrengst 2011 ton/ha
1	KAS/KAS	10.7	8.05
2	KAS/VDM	10.2	7.57
3	KAS/Fertraat	10.6	7.38
4	KAS/digestaat (VDM)	10.7	8.06
5	KAS/digestaat (RDM)	10.7	7.35
6	KAS/spuiwater (2010) Growsol N (2012)	10.0	7.49
7	VDM + Piadin	9.8	7.84
8	digestaat (VDM) + Piadin	9.9	8.09
9	NTS + Piadin	10.4	7.48
10	NTS	10.4	8.00

Tabel 2 Verschillen in opbrengst zijn niet significant

Conclusies

- Veel potentiële N-meststoffen van dierlijke oorsprong geven een vergelijkbare opbrengst in vergelijking met de standaardbemesting KAS.
- Tussen KAS/VDM en KAS/digestaat VDM zijn geen verschillen in opbrengst geconstateerd.
- De eenmalige gift van VDM + Piadin en Digestaat VDM + Piadin konden vaak niet tegelijk met de eerste KAS gift gegeven worden vanwege te natte percelen. Hierdoor hadden deze objecten aanvankelijk een slechte stand, maar herstelden zich meestal redelijk goed gedurende de zomermaanden. De opbrengsten van deze eenmalige giften waren matig in 2010, goed in 2011 en zeer goed in 2012, hierbij lijken weersomstandigheden van invloed te zijn geweest. Het lijkt erop dat hoe natter het groeiseizoen hoe hoger de opbrengst ten opzichte van de standaardobjecten KAS/KAS en KAS/VDM.
- Tussen een eenmalige gift van NTS en NTS + Piadin zijn geen verschillen in opbrengst geconstateerd. Beide objecten geven een vergelijkbare opbrengst met KAS/KAS of een hogere opbrengst dan KAS/KAS. De toevoeging van Piadin aan NTS heeft onder deze omstandigheden (op de kleigrond) geen voordelen opgeleverd.
- Tussen KAS/KAS en KAS/Fertraat zijn geen verschillen in opbrengst geconstateerd.
- Spuiwater is een bruikbare N-meststof, waarbij ook extra zwavel toegediend wordt. Bij pure toediening kan schade aan apparatuur ontstaan, omdat spuiwater door het zout en de lage pH corrosief en bijtend kan zijn. Door spuiwater met Urean te mengen wordt

het N-gehalte hoger. Spuiwater + Urean (Growsol N) gaf vergelijkbare opbrengsten met KAS of hoger dan KAS (beide toegediend als 2e N-gift).

- Verschillen in eiwitpercentage, duizendkorrelgewicht en hectolitergewicht, tussen de verschillende bemestingsvarianten waren niet significant.



THEMA: TIMING EN MANAGEMENT VAN MINERALEN

NIEUWE BIJMESTSYSTEMEN EN -STRATEGIEËN VOOR AARDAPPEL OP ZAND- EN LÖSSGROND

Onderzoek uitgevoerd door D. van der Schans, B. Kroonen-Backbier, W. van Geel - WUR-PPO, J.T. Malda - ALTIC

Rapport is beschikbaar op:

www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/nieuwe-bijmestsystemen-en-strategie%C3%ABn-aardappelen

Perspectief voor de akkerbouwer

Kern van het onderzoek is het optimaliseren van de stikstofbenutting door nieuwe of verbeterde stikstofbemestingssystemen. De volgende systemen zijn onderzocht:

NBS-gewassensing vanaf gewassluiting

Uit de lichtreflectie door het gewas wordt de stikstofopname van het gewas afgeleid. Deze wordt vergeleken met een streefwaarde voor de N-opname vanaf het moment van gewassluiting. Als de opname onder de streefwaarde ligt, wordt een bijmestgift berekend. De streefwaarde is afhankelijk gesteld van de opbrengstpotentie op het perceel. De lichtreflectie is gemeten met de Yara N-sensor.

NBS-gewassensing + N-balans

Bij dit systeem is de vaste streefwaarde bij gewassluiting vervangen door een streef-N-opnamecurve in de tijd. Als de actuele N-opname door het gewas op enig moment onder de streefopnamecurve komt, wordt een bijmestadvies berekend. Bij de streefopnamecurve wordt rekening gehouden met de opbrengstverwachting en met

het effect van hogere of lagere temperaturen op de gewasgroei en op de N-opnamesnelheid. Daarnaast wordt de Nmin-voorraad in de bodem gemeten. De bijmestgift wordt berekend met behulp van een N-balansmethode.

Aardappelmonitoring Classic

Het klassieke aardappelmonitoring is als referentie opgenomen in de proeven om de nieuwe bijmestsystemen te kunnen vergelijken met een traditioneel systeem. De bijmestgift wordt bij dit systeem bepaald op basis van het nitraatgehalte in de bladsteeltjes en het loofgewicht, dat op vier momenten tijdens het groeiseizoen wordt gemeten.

Aardappelmonitoring Online

Bij deze variant van aardappelmonitoring is het nitraatgehalte in de bladsteeltjes gemeten en is de loofgroei gemonitord met behulp van gewassensing. Het loofgewicht wordt berekend uit de lichtreflectie door het gewas.

Aardappelbestedingsindicator

Deze tweede, nieuwe variant van aardappelmonitoring bestaat uit het klassieke aardappelmonitoring (o.a.) aangevuld met gelijktijdige meting van de Nmin-voorraad in de bodem. Er wordt op twee momenten gemeten in plaats van vier.

N-bijmeststelsysteem	Basisgift	Bijbesteding			Totale N-gift
	3/4	19/6	27/7	10/7	
Aardappelmonitoring Classic	145	70	-	-	215
Aardappelmonitoring Online	145	70	-	-	215
NBS-sensing vanaf gewassluiting	145	-	90	-	235
Aardappelbestedingsindicator	145	70	-	50	265
NBS-sensing + N-balans	145	125	-	-	270

Tabel 3 Gerealiseerde N-besteding per N-bijmeststelsysteem in 2012 te Vredepeel (kg N per ha)

De optimale gift in de proef te Vredepeel werd het beste aangegeven door de systemen 'NBS-gewassensing + N-balans' en Aardappelbestedingsindicator. De nieuwe bijmestsystemen NBS-gewassensing en Aardappelbestedingsindicator lijken op basis van de proef op zand perspectiefvol.

In de proef of löss lag een basisgift van 150 kg N per ha. Aardappelbestedingsindicator gaf een bijmestadvies van 20 kg N per ha. De overige systemen adviseerden niet bij te besteden. De opbrengst nam toe door de bijmestgift. Echter, de optimale gift was veel hoger dan de adviesystemen aangaven. Bijzonder was dat dit in juni en juli niet uit de gewasontwikkeling bleek, noch uit de meetresultaten van de verschillende systemen. De verschillen tussen de N-niveaus ontstonden pas aan het einde van het groeiseizoen: bij hogere N-gift bleef het loof langer groen. Nader onderzoek is nodig.



THEMA: VITALE BODEM

EFFECTEN BODEM- EN STRUCTUURVERBETERAARS

Onderzoek uitgevoerd door J. De Haan, D. Van Balen, J. Paauw - WUR-PPO, W. Bussink - NMI

Rapport is beschikbaar op:

www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/perspectief-van-bodemverbeteraars

Perspectief voor de akkerbouwer

Op veel bedrijven staat de bodemvruchtbaarheid onder druk door intensievere bouwplannen, zwaardere mechanisatie, piekneerslagen en uitspoeling van Calcium. Om de bodemstructuur te verbeteren bieden fabrikanten en handel diverse bodemverbeteraars en kalkmeststoffen aan. Het doel van dit onderzoek is het vaststellen van het effect van deze bodem- en structuurverbeteraars op korte en langere termijn. Er is gekeken naar het effect op opbrengst en kwaliteit van de gewassen en naar het effect op de fysische, chemische en biologische bodemvruchtbaarheid.



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT



In het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende bodem- en structuurverbeteraars:

Kalk en calciummeststoffen

- Agrigyps is een calciummeststof met 29% CaO. Deze calciummeststof heeft geen pH-verhogend effect. Het product bevat naast calcium ook veel zwavel.
- Betacal Carbo is een kalkmeststof die de bodemstructuur verbetert en de pH verhoogt. Het is koolzure kalk in een fijne fractie wat ontstaat bij de zuivering van ruwsap uit bieten. Betacal Carbo bevat ook nutriënten zoals stikstof, fosfaat en kalium.
- Brandkalk is een goed water oplosbare calciummeststof met 60% CaO en bevat daarnaast 35% Magnesium. Brandkalk werkt na toepassen tijdelijk licht pH verhogend.
- PRP-SOL is een meststof die bestaat uit een drager van calcium- en magnesiumcarbonaat en uit de mineralen zouten en sporenelementen. Het is geen kalkmeststof maar een meststof om de microflora te stimuleren.

Bodemverbeteraars met micro-organismen of met bodemleven stimulerende eigenschappen

- Condit 7% is een meststof die bestaat uit gehydratiseerde eiwitten en zeolieten. Deze meststof stimuleert de ontwikkeling van bacteriën en schimmels in de grond. Condit bevat 7% stikstof, 1% fosfaat en 2% kalium.
- Xurian Optimum is een meststof met borium, zink en een Pseudomonasbacterie voor de omzetting van vers organische stof. Het product wordt toegepast met een veldspuit.
- BactoFil is een bacteriepreparaat ter verbetering van de bodemstructuur. Deze bacteriën binden ook stikstof uit de lucht waardoor de stikstofgift omlaag kan. Ook zorgt BactoFil voor een betere opname van kalium en fosfaat uit de bodem. Ook dit product wordt met behulp van de veldspuit toegepast.

Overige producten

- Biochar is verkoelde organische stof van diverse producten en oorsprong. Het ontstaat door verhitting van biomassa onder zuurstofloze omstandigheden. Omdat er verschillende bronnen van biomassa zijn, ontstaan ook verschillende soorten Biochar. De koolstof in Biochar is in staat nutriënten te binden zodat ze beschikbaar blijven voor de plant. Daarnaast houdt het vocht vast waardoor de bodem minder gevoelig is voor droogte.
- Steenmeel is een gemalen vulkanisch gesteente. Het bevat Ca, Mg, K, Na en diverse sporenelementen. Steenmeel bevat geen stikstof en bevat tussen de 0,1% en 2% fosfaat.

Opbrengsten

Agrigyps geeft in dit onderzoek de hoogste opbrengst over alle gronden/locaties vergeleken met de andere bodemverbeteraars. Biochar Norit geeft de laagste opbrengst over alle locaties. Op de kleigronden geven Agrigyps en PRP-sol een hogere opbrengst ten opzichte van alleen kunstmest gebruik of toevoeging van groencompost. Op zand- en dalgrond geeft groencompost een hogere opbrengst ten opzichte Xurian Optimum, Biochar Norit, Biochar hout en de drijfmest. In onderstaande tabel 4. Zijn de opbrengsten over alle locaties van de jaren 2010 -2012 te zien.

Bodemverbeteraars	Alle gronden	Klei-grond	Zand- en dalgrond	Locaties ¹⁾
Kalk en calciummeststoffen				
Agrigyps	103.4	b	104.4	c - - LS, KW, WM
Brandkalk	100.8	ab	101.8	abc - - LS, KW, WM
Betacal Carbo	100.7	ab	101.6	abc - - LS, KW, WM
PRP-SOL	102.1	ab	103.7	bc 100.7 ab Alle
Bodemverbeteraars met micro-organismen of die bodemleven stimuleren				
Condit 7% stikstof	99.8	ab	100.4	ab 99.8 ab Alle
Xurian Optimum	100.3	ab	102.0	abc 98.7 a Alle
BactoFil	99.2	ab	100.5	abc - - LS, WM
Overige producten				
Biochar ECN	101.9	ab	-	- 101.0 ab VM
Biochar Edinburgh	100.0	ab	-	- 99.1 ab VM
Biochar Norit	98.4	a	101.1	abc 96.0 a VM, KW
Biochar hout 2,5 ton	100.0	ab	101.0	abc - - LS
Biochar hout 5 ton	100.0	ab	101.7	abc 98.0 a LS, VM, KW
Steenmeel	100.9	ab	-	- 100.4 ab VM, VP
Referenties				
Groencompost/ GFT	100.8	ab	99.9	a 102.9 b Alle
Varkens-/rundveemest	100.5	ab	102.6	abc 98.4 a Alle
Kunstmest	99.7	ab	100.0	a 100.5 ab Alle

Tabel 4 Relatieve opbrengsten van de bodemverbeteraars over 2010-2012 over alle locaties gemiddeld en gemiddeld per grondsoort. Gemiddelden zonder gemeenschappelijke letter zijn significant verschillend bij onbetrouwbaarheid van 5%.

¹⁾ LS = Lelystad (klei), KW = Kollumerwaard (klei), WM = Westmaas (klei), VM = Valthermond (dal), VP = Vredepeel (zand)

Bodem

Naast directe effecten op opbrengst kunnen de bodem- en structuurverbeteraars ook effect hebben op de bodemeigenschappen. Dit is onder te verdelen in bodemfysisch, chemisch en biologisch.

Bodemfysisch

De doorlaatbaarheid verschilt sterk per locatie. Op de kleilocaties lijkt de doorlatendheid te verbeteren door toepassing van Agrigyps en PRP-Sol ten opzichte van kunstmest. Op de zandlocaties lijken PRP-SOL, Condit 7%N en Compost een lagere aggregaat stabiliteit te geven dan de referentie kunstmest. De Biochar behandelingen op klei geven een meer kruimelige structuur dan de overige behandelingen. Op de zandlocaties lieten PRP-SOL en Condit 7%N de minst kruimelige structuur zien.

Bodemchemisch

Op de klei geeft Betacal Carbo een lichte stijging van de pH. De Ca-bezetting aan het CEC daalt door het gebruik van Brandkalk. Dit als gevolg van een groot aandeel MgO. De Mg-bezetting steeg van 5% naar 10%.

Bodembologisch

De schimmel-bacterieverhouding liet geen consistent beeld van verschillen tussen behandelingen zien, zowel op klei- als op zandgrond.

Conclusie

Er zijn verschillen tussen de bodemverbeters in hun effecten op opbrengst, maar deze zijn nog niet statistisch betrouwbaar. De kalkmeststoffen lijken een positief effect te hebben op de kleigronden. Er zijn vooralsnog geen sterke aanwijzingen dat de bodemverbeters een duidelijk effect hebben op de bodemstructuur. Wellicht dat er meer aantoonbaar effect optreedt indien deze middelen voor langere termijn (> 5 jaar) in het bouwplan worden toegepast.

THEMA: VITALE BODEM, TIMING EN MANAGEMENT VAN MINERALEN

STUREN VAN N-MINERALISATIE MET KENNIS OVER ORGANISCHE STOF

Onderzoek uitgevoerd door K. Zwart - WUR-Alterra, J. de Haan - WUR-PPO, A. Kikkert - HLB, GJ. vd Burgt - LBI

Rapport is beschikbaar op:

www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/sturenvanNmineralisatiemetkennisoverorganischestof.

Perspectief voor de akkerbouwer

Kern van het onderzoek is het beschikbaar krijgen van kennis over organische stof en stikstofmineralisatie om de akkerbouwer te helpen met het verkrijgen van inzicht in zijn organische stofvoorziening en het optimaal benutten van vrijkomende stikstof uit organische stof.

Het belang van organische stof

Organische stof is van belang voor de bodemvruchtbaarheid in brede zin: biologisch, fysisch en chemisch. Praktisch gezien zijn de belangrijkste pluspunten van een goede organische stofvoorziening: verbetering structuur, vasthouden en vrijkomen van mineralen (verhoging CEC), verbetering waterbergend vermogen en vochtlevering.

Nadere informatie is te vinden op www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/tienvragenantwoordenoverorganischestof.



Organische stofgehalte en balans in de bodem

Voor het behoud van een goede bodem is een balans nodig tussen afbraak en aanvoer d.m.v. gewasresten, mest en bijvoorbeeld compost. Daarvoor wordt gerekend met de hoeveelheid Effectieve Organische Stof (EOS) dat nog over is een jaar na toediening. Gemiddeld wordt gerekend met een afbraak van 2% o.s. per jaar. Deze kan echter variëren van 1% tot meer dan 4%. Er bestaat geen ideaal o.s. gehalte. Een hoger gehalte is wel gunstig om bovengenoemde redenen. Verhoging is binnen de huidige wetgeving praktisch onmogelijk. Zorg daarom voor een regelmatige en voldoende aanvoer van vers materiaal. De benodigde hoeveelheid is afhankelijk van het o.s. gehalte van de grond. Gemiddeld is een aanvoer nodig van 750 kg EOS per % o.s. Om uw eigen o.s. balans te berekenen, berekend over een bouwplancyclus, is een eenvoudige rekenmodule ontworpen: www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/organische-stofbalans-excelapplicatie.

Kosten- en batenanalyse van het organische stofbeheer voor de vier akkerbouwgebieden

In deze modelstudie is een berekening gemaakt van de ontwikkeling van het organisch stofgehalte en de stikstoflevering op termijn voor de vier akkerbouwregio's ZW, NO, N en ZON met drie bemestingsscenario's: alleen kunstmest, voornamelijk dierlijke mest en maximaal organische stof (incl. compost en groenbemesters).

Bij uitsluitend kunstmest daalt het o.s. gehalte met 0,05% in vier jaar en vindt een onttrekking plaats van ca. 25 kg N. Bij gebruik van dierlijke mest is er evenwicht tot een geringe afname van het o.s. gehalte van ca. 0,02% en een verhoging van de N-levering van ruim 30 kg per ha per jaar. Bij maximale aanvoer van o.s. is dit respectievelijk + 0,14% o.s. en 90 kg N per ha per jaar. De extra N-aanvoer t.o.v. kunstmest uit o.s. is zo hoog dat rekening gehouden moet worden met de N-bemesting van de gewassen.

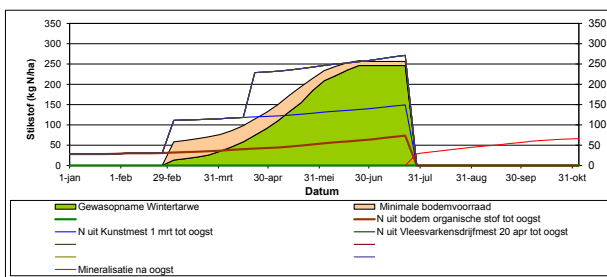


MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT

Rekenmodule N-mineralisatie gedurende het seizoen

De rekenmodule is een hulpmiddel bij het plannen van de bemesting voor het komend jaar. Gerekend wordt met N-levering uit de bodem, organische mest en (kunst)mestbemesting in het seizoen. In een grafiek wordt zichtbaar hoeveel stikstof vrijkomt gedurende het seizoen in vergelijking met de opname van het gewas. Op deze wijze is te zien of het gewas op het juiste tijdstip voldoende N beschikbaar heeft. Er wordt gerekend met grondsoort, regio en o.s. gehalte van de grond. Vervolgens kan gevarieerd in mestsoort en/of gehalten, tijdstip van bemesting en wel/geen groenbemester.

Nadere variatie is mogelijk met organische stofvoorziening (hoog-laag), jaarinvloed en invloed gehalten mest (+/- 10%). De totale hoeveelheid stikstof beschikbaar dient altijd boven de gewasopname te blijven. Valt de lijn er ruim boven, dan kunt u besparen op stikstof, wanneer deze eronder valt moet extra bemest worden. De module is te vinden op www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/gewasgerichte-bemesting.



Beschikbare stikstof uit bodem en bemesting vergeleken met opname door gewas.

THEMA: VITALE BODEM

VERBETERING MOGELIJKHEDEN (NIEUWE) GROENBEMESTERS

Onderzoek uitgevoerd door J. Wander - DLV Plant

Rapport is beschikbaar op:

www.kennisakker.nl/kenniscentrum/documenten/groenbemestersprojectverslag

Perspectief voor de akkerbouwer

Een goede bodem is de beste basis voor een geslaagde teelt. Groenbemesters kunnen een belangrijke bijdrage leveren. Vanuit deze studie is alle beschikbare kennis op een rij gezet en beschikbaar gemaakt voor telers. Het gaat om o.a. beschikbare soorten, zaaitijd, zaaihoeveelheid, bemesting, effect op aaltjes en aanvoer organische stof. De belangrijkste zaken worden hieronder uitgelicht.

Keuze groenbemester

Belangrijkste aandachtspunten:

Zaaitijdstip: (tabel 5) Het zaaitijdstip bepaalt voor een belangrijk deel de keuze van de groenbemester. Bij een latere stoppel is de keuze beperkt en late zaai geeft kans op een slechte(re) ontwikkeling. Bij vroege zaai moet gelet worden op mogelijke zaadvorming.

Effect op aaltjes, zie www.aaltjesschema.nl vooral op zandgrond, maar soms ook op kleigronden, bepaalt een mogelijke vermeerdering van schadelijke aaltjes de keuze van, of het wel of niet telen van een groenbemester.



Ontwikkelingen en nieuwe varianten

Biofumigatie

De laatste jaren staat biofumigatie met o.a. brassica (mosterd)soorten in de belangstelling. Door het inwerken van gewasmassa ontstaan gassen (glucosinolaten) die o.a. schimmels en aaltjes kunnen bestrijden. Door wisselende omstandigheden en de voorafgaande vermeerdering van aaltjes door het gewas vallen de resultaten in de praktijk vaak tegen.

Zwaardherik

Zwaardherik (o.a. Nemat/Trio) is familie van rucola en bevat glucosinaat bevattende wortels. Trio is resistent tegen bietencystenaal, *M. Chitwoodi* en *M. Hapla*. Goed wetenschappelijk onderbouwd onderzoek bestaat echter nog niet. Bovendien vermeerderen ze wel *Pratylenchus Penetrans*.

Ziekten en plagen

Groenbemesters kunnen ook waardplant zijn voor schimmels, insecten of plagen. Kruisbloemigen als mosterd, bladrammenas, klavers en bladkool zijn waard voor *sclerotinia*. Bladrammenas is ongevoelig voor *Rhizoctonia*, *Pythium* en knolvoet. Het is daarom een goede voorvrucht voor bieten, peen en schorseneren. Mosterd is een goede waard voor knolvoet en daarom niet geschikt in een bouwplan met koolsoorten. Witte klaver is een goede waard voor *Verticillium dahliae* en ongeschikt voor aardappelen en aardbei. Verder zijn groenbemesters een goede schuilplaats voor slakken.

Bijdrage aan organische stofaanvoer

Groenbemesters worden vooral geteeld voor extra aanvoer van organische stof. De aanvoer wordt uitgedrukt in EOS (Effectieve Organische Stof), de hoeveelheid die na een jaar nog over is: Engels raai (1000), Italiaans raai (1100), Tagetes / Mosterd / Bladrammenas (850).



Structuur

De bijdrage van groenbemesters aan de structuur is afhankelijk van de organische stoftoevoer, doorworteling en grondstabiliteit. Grassen geven een ondiepere maar intensieve beworteling, vlinderbloemigen een intensieve beworteling over de gehele bouwvoor. Kruisbloemigen hebben een diepe penwortel.

	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September	Oktober
Bladrammenas								
Gele mosterd								
Bladkool								
Engels raaigras								
Italiaans raaigras								
Westerwolds raaigras								
Winterrogge								
Soedangras								
Rode klaver								
Witte klaver								
Perzische klaver								
Wikke								
Facelia								
Afrikaantjes								
Raketblad								
Spurrie								

- = zaaien onder dekvrucht (maart - half mei)
- = zaaien op braak land (mei - juni)
- = zaaien in vroege stoppel (juli - half aug.)
- = late stoppel (half aug. - half sept.)
- = N-vanggewas (half sept. - okt.)

Tabel 5 zaaitijdstip groenbemesters



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT

WAT KAN DE AKKERBOUWER MET KUNSTMESTVERVANGERS

Samenvatting onderzoek en praktijkervaringen door H. van den Akker - DLV Plant

Perspectief voor de akkerbouwer: hoe en waarvoor kunnen mineralenconcentraten en spuiwater gebruikt worden.

Mineralenconcentraat (MC) ontstaat door scheiding van dierlijke mest in dunne en dikke fractie door ultrafiltratie en omgekeerde osmose. MC bevat vooral stikstof (ammoniak) en kali en weinig fosfaat en organische stof. De gehalten liggen rond 8-10 kg N / 0,1 – 0,6 kg P₂O₅ en 8 – 11 kg K₂O/m³. Belangrijke voordelen van het gebruik van MC zijn de constante kwaliteit/gehalten en de goedkope aanvoer van stikstof en kali. De economische waarde is afhankelijk van gehalten en kunstmestprijzen, met alleen N en Kali gerekend gemiddeld rond € 18,- MC/m³ moet altijd emissie-arm aangewend worden. MC kan op twee manieren aangevoerd worden.

- Als kunstmestvervanger, mestcode 120, werkingscoëfficiënt N 100%. De N telt dan, net als kunstmest, alleen voor de N gebruiksruimte. Aanvoer op deze wijze is vooral interessant wanneer de gebruiksruimte dierlijke mest al praktisch vol zit.
- Als dunne fractie, mestcode 41, werkingscoëfficiënt N 80%. De N telt dan mee voor de stikstofruimte dierlijke mest en de N gebruiksruimte (80%). Aanvoer op deze wijze is interessant wanneer beperkt aanvoer van dierlijke mest plaatsvindt en er ruimte in de gebruiksnorm dierlijke mest over is.

De werking van MC is in vele proeven onderzocht op klei en zand, in o.a. aardappel, biet, tarwe en maïs en is praktisch vergelijkbaar met KAS. Op klei is de werking gemiddeld iets lager. De stikstof in MC bestaat vrijwel geheel uit ammoniak (NH₄⁺). Eenmaal in de grond wordt dit relatief snel omgezet in nitraat (NO₃⁻) dat door de meeste gewassen het gemakkelijkst opgenomen wordt. Alleen granen en gras kunnen ook goed ammoniumstikstof opnemen.



In veel bouwplannen met rooivuchten en/of snijmaïs is sprake van een hoge afvoer aan kali. Voorbeelden zijn: aardappelen (60 ton x 5,1 = 306 kg) en snijmaïs (50 ton x 4,3 = 215 kg kali per ha). Gemiddeld is de afvoer voor een bouwplan minimaal 200 kg per ha. Op zand- en dalgrond komt daar nog jaarlijks 50 kg per ha bij aan uitspoeling. In de praktijk zien we regelmatig een daling van kalicijfers. Mineralenconcentraat met veel kali past hierin prima als goedkope aanvoer van mineralen.

Toepassingen van Mineralenconcentraat in de akkerbouw

Mineralenconcentraat wordt vrijwel altijd apart toegepast. Op zandgronden wordt vaak tweemaal gereden, eerst drijfmest, en na 1-2 dagen MC, dit alles kort voor zaai of poten. Mengen van MC met drijfmest is alleen mogelijk in een silo en niet in een mestput.

Perspectievolle gewassen

De meest perspectievolle gewassen zijn gewassen met een hoge behoefte aan stikstof en kali, zoals aardappelen, bieten, maïs, peen (alleen kali), spinazie en granen. Op Vredepeel zijn zeer goede resultaten bereikt op o.a. aardappelen en bieten bij vergelijking tussen MC en varkensdrijfmest. In aardappelen kan MC de eerste kunstmestgift aan N geheel vervangen. In maïs past MC prima vanwege de korte periode waarin maïs stikstof opneemt (tot half juli). Toepassing in granen kan prima in o.a. zomergerst voor zaai en in wintertarwe. Ook in spinazie kan het goed worden toegepast.



Spuiwater (of spuihoog) is afkomstig uit luchtwassers uit de veehouderij en bevat vooral stikstof (40 kg per ton), en in spuihoog afkomstig uit chemische luchtwassers ook veel zwavel (50 kg per ton) in de vorm van ammoniumsulfaat. Mengen met drijfmest is niet toegestaan vanwege het mogelijk vrijkomen van giftig gas. Ook kan in de grond zwavelzuur ontstaan dat schade geeft aan gewassen. Spuiwater mag worden toegepast als kunstmestvervanger en valt dus niet onder de wet- en regelgeving van dierlijke mest. Toepassen met een landbouwspruit wordt sterk afgeraden omdat het erg agressief werkt op onderdelen van de spruit.



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT

COMMUNICATIE, HET VIJFDE THEMA IN HET MMM

Akkerbouwers konden op verschillende manieren kennis nemen van de resultaten van het MMM.

Groepsbijeenkomsten en open dagen



Communicatie van de resultaten vond plaats via bijdrages aan LTO mineralenbijeenkomsten. MMM verzorgde diverse lezingen voor akkerbouwstudeegroepen, deed mee aan open dagen op de proefboerderijen (PPO Vredepeel, Westmaas en Valthermond,) en andere evenementen (Open dagen UiKC, ROC Kollumerwaard en ROC Rusthoeve, Agrarische Techniekdagen Holland, Praktijkdag Smart Farming).

Bodemvruchtbaarheid en de aanvoer van organische stof zijn populaire onderwerpen bij akkerbouwers. In de groepsbijeenkomsten met akkerbouwers ging het vaak over het managen van de organische stofbalans binnen de gebruiksnormen.

Kunstmestvervangers, producten uit mestverwerking, mogen ook rekenen op warme belangstelling van veel akkerbouwers. Vooral de producten waar nauwelijks nog fosfaat in zit zijn interessant voor akkerbouwers op de zandgronden. De fosfaatruimte die hierbij ontstaat wordt gebruikt voor de aanvoer van stabielere organische stof voor een positieve organische stofbalans.

Nieuwe technieken beloven veel voor een efficiënter gebruik van mineralen. Diverse technieken krijgen aandacht, van rijenbemesting tot technieken voor perceel en plaatsspecifieke bemesting van aardappelen gebaseerd op sensortechnieken.

RESULTATEN

MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT

Alle brochures en informatie staan op **Kennisakker.nl**,
zoekterm: **Masterplan Mineralenmanagement**

Van elk thema uit het Masterplan een selectie uit de resultaten:

(1) TIMING EN MANAGEMENT VAN MINERALEN

- Mineralenonderzoek, Resultaten 2011
- Mineralenonderzoek, Resultaten 2012
- Nieuwe mest, oude kracht
- Najaarsaanwending mest op klei
- Bemosteringstechniek
- Organische (nieuwe) meststoffen, gewenste samenstelling en werking
- Stikstofsysteem wintertarwe
- Flexibilisering gebruiksnormen en ontwikkeling managementsysteem

(2) VITALE BODEM

- Bodemkwaliteit en bodemvruchtbaarheid
- Veelgestelde vragen bodem en bodemvruchtbaarheid
- Groenbemester vriend of vijand
- Organische stof, kosten en baten
- Rekenmodule bodemstikstofmineralisatie
- Effecten grondbewerking op bodem en productie
- Ruime vruchtwisseling, voor- en nadelen mineralenmanagement en bedrijfsconomie
- Effecten organische stofaanvoer op bodem en productie

(3) MINERALEN EN KLIMAAT/ENERGIE

- Water daar waar nodig is
- Structuur- en bodemverbetersaars
- Producten van mest, toepasbaarheid en klimateffecten

(4) MINERALENKRINGLOPEN

- Emissie neutrale akkerbouw
- Leaflet Alles over N
- Leaflet Alles over P
- Benutting fosfaatvoorraad in akkerbouwgronden
- Meer waarde uit mest

www.kennisakker.nl

Brochures

Het MMM brochures heeft een reeks brochures gemaakt, die beschikbaar zijn op www.kennisakker.nl (zoekterm Masterplan Mineralenmanagement)

Studiedagen voor intermediairs

Adviseurs van bedrijven die op een of andere manier actief zijn in bodem en bemesting zijn belangrijk in de kennisuitwisseling over mineralenmanagement. Speciaal voor deze groep organiseert MMM eenmaal per jaar een dag voor de presentatie van de belangrijkste resultaten van door MMM gefinancierd onderzoek. Onderlinge uitwisseling van ervaringen en discussie met de onderzoekers levert geanimeerde bijeenkomsten op. De bijeenkomst kent jaarlijks rond de 100 deelnemers. Naast adviseurs neemt ook het onderwijs graag deel aan deze dag over mineralenmanagement.

De vakpers

In de agrarische dagbladen staan regelmatig artikelen over het MMM. Vooral het blad Oogst doet in een serie artikelen verslag van de ervaringen en resultaten van het project. In 2011 schrijft Oogst hoe de sector zelf de regie over bodem en bemestingsvraagstukken houdt. Ook Boerderij schrijft hierover. Telers komen aan het woord om hun ervaringen te vertellen. In Oogst leest u hoe Fred Wijman uit Slootdorp kennis van bodem en mineralen combineert en wat de praktijk kan met bodembiodiversiteit. En ook informatie over meer kilo's met minder mineralen. Regelmatig zijn onderzoekers aan het woord over de resultaten van hun project en de waarde hiervan voor de praktijk, onder meer over de resultaten van rijenbemesting in diverse gewassen.

DE MEERWAARDE VAN MMM VOOR INTERMEDIARIS:



Ed Boerboom

Alliance

Door het Masterplan Mineralenmanagement is de bemesting in het algemeen en het gebruik van andere en alternatieve meststoffen weer meer in de aandacht komen te staan. Uit de verschillende onderzoeken blijkt ook dat met het gebruik van kunstmestvervangers, zoals mineralenconcentraat en spuiwater, vergelijkbare opbrengsten mogelijk zijn ten opzichte van de traditionele manier van bemesten. Verder is het door het verfijnen van de toedieningstechnieken vaak mogelijk dat deze kunstmestvervangers net zo goed, zo niet secuurder ingezet en toegepast kunnen worden.

Ook het gebruik van bijvoorbeeld vloeibare meststoffen, al dan niet in de rij toegepast, geeft een betere, egalere verdeling dan korrelmeststoffen, terwijl vaak de opbrengsten nog beter zijn.

Bij de bijeenkomsten van het MMM ontmoeten we weer een keer de mensen van de verschillende bedrijven die op hetzelfde gebied werkzaam zijn en kunnen we van gedachte wisselen hoe anderen over de verschillende onderwerpen denken. Door de diverse lezingen zijn we ook weer meteen op de hoogte van de laatste ontwikkelingen en inzichten op bemestingsgebied.

Door de nog verder aangescherpte regels wordt de uitdaging steeds groter om met de beperkte middelen toch een gelijkwaardige en liefst hogere opbrengst te realiseren. Met de nieuwe inzichten, vloeibare bemesting, kunstmestvervangers en dergelijke zijn er nog steeds mogelijkheden om efficiënter te bemesten tegen gelijk blijvende tot zelfs lagere kosten. Het gevaar is wel dat de normen zover omlaag gaan dat de vruchtbaarheid op langere termijn in het geding komt. En mogelijk is het al zover, omdat lange termijn effecten nu eenmaal moeilijk te meten zijn. Maar de vruchtbaarheid en ontwikkeling van het o.s. gehalte in de grond dient in elk geval voor de toekomst een aandachtspunt te zijn.



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT

VAN PAPIER NAAR PRAKTIJK

HERMAN EN NARDY DE JONG,
DRONTEN

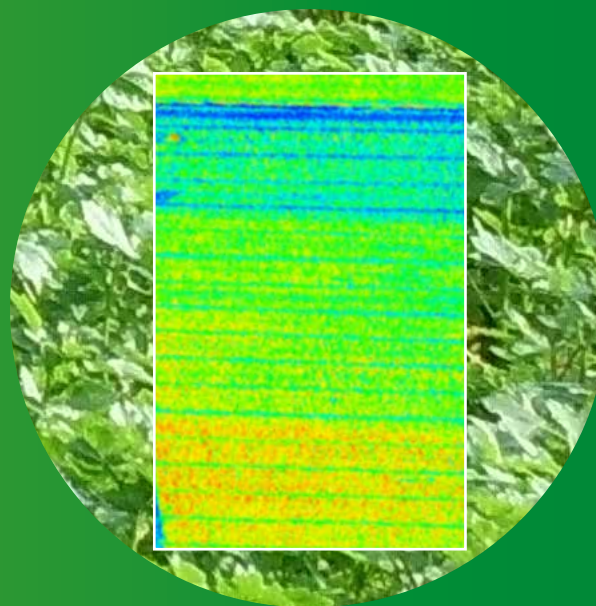


Nieuw op het bedrijf van Herman en Nardy is het uitrijden van vaste mest in het voorjaar, op de zware klei, voor het poten van de aardappelen. Samen met buurman Tom Peetoom, die hiervoor een stalmeststrooier heeft omgebouwd, gebruiken ze GPS en rijden ze op smalle wielen en rupsen. Hierdoor rijdt de pootmachine door exact hetzelfde spoor als de strooier en wordt gepoot in onbereden grond. Hierdoor wordt structuurschade vermeden. De mest wordt direct na uitrijden ingewerkt om stikstofverlies te voorkomen en te voldoen aan de regels van de overheid.

Herman de Jong: 'Voor en na de teelt van de aardappelen is een stikstofmonster genomen en hieruit bleek dat er niet veel stikstof over was. Met andere woorden, alle stikstof is grotendeels opgenomen door het gewas. De monsters bevestigen ook dat de stikstof uit de mest op tijd is vrijgekomen. Daarnaast laat het zien dat in de winter na de teelt niet veel meer uit kan spoelen, iets dat op onze kleigronden toch al niet echt een probleem is. De opbrengsten en onderwatergewichten zijn goed, dus de rekensom klopt. Ook de berekeningen van de experts uit Wageningen lieten min of meer eenzelfde beeld zien. Daaruit kwam ook naar voren dat de inzet van dunne fractie in combinatie met compost in plaats van vaste kippenmest iets goedkoper is, maar we kiezen desondanks bewust voor de vaste mest'.

Wat zijn de ervaringen met de hyperspectraalbeelden?

'De vliegtuigbeelden leerden ons dit jaar dat onze grond eigenlijk homogener is dan dat we zelf dachten. We hebben steeds egale kleuren gezien, wat betekent dat de gewasgroei egaal is verlopen, de vochtvoorziening goed is en de stikstof blijikbaar ook goed vrijkwam. 'Vorig jaar hebben we ook één vliegtuigbeeld laten maken. We konden daarop zien dat de verdeling van de mest nog beter kon. We hebben toen een paar details aan de strooier veranderd. Dit jaar hebben we totaal geen afwijkende banen gezien. Een goede strooier, goede mest en niet teveel wind tijdens het uitrijden blijven belangrijk'.



Stikstofkaart perceel aardappelen met twee voorvruchten

Wat heeft het project 'Van papier naar praktijk' je gebracht?

'Het project heeft ons de bevestiging gegeven dat we op onze zware kleigronden goed kunnen werken met de toepassing van vaste mest in het voorjaar. We wilden af van de drijfmest, omdat het rendement van de mineralen te laag was en de grond teveel ging kleven. En we voerden te weinig organische stof aan. We hebben nu na drie jaar het idee dat we de goede keuze hebben gemaakt. Structuurbederf is door onze manier van toepassing van de mest geen probleem, je kunt de rijen naast de sporen niet terugvinden in het seizoen. Door alle facetten in de teelt goed te overwegen, dus ook de inzet van mineralen, zijn we tevreden over het resultaat. Maar uiteraard blijven er nog veel vragen over'.

VAN PAPIER NAAR PRAKTIJK

BEDRIJF WILLEM ROMME, STANDDAARBUITEN



Romme heeft een akkerbouwbedrijf van ruim 100 hectare op kleigrond (gemiddeld rond 35% afslibbaar) met de gewassen wintertarwe, suikerbieten, aardappelen, zaaiuien, winterpeen en knolselderij.

Slaging van groenbemester verbeteren

Binnen het project 'Van papier naar praktijk' hebben we ons op dit bedrijf voornamelijk gericht op de teelt van groenbemesters. Deze werden al vijf jaar niet meer op het bedrijf geteeld. De mening van Romme was dat ze meestal toch niet slagen. De kleigrond moet bovendien weer vroeg in het najaar geploegd worden dus veel tijd om te groeien is er niet. De matige tot slechte slaging van een kruisbloemige groenbemester na de teelt van tarwe is overigens voor veel telers in de regio een herkenbaar probleem.

Meerwaarde van een groenbemester

Het gemiddelde organische stofpercentage op het bedrijf ligt op 2,8%. Een relatief groot aandeel graan (40%), hakselen van het stro en de aanvoer van compost in het najaar helpen om de balans in evenwicht te houden. Echter voor de voeding van het bodemleven is naast oude, stabiele organische stof ook jonge gemakkelijk afbreekbare organische stof nodig. Hiervoor is een groenbemester erg geschikt. Bovendien geeft een groenbemester extra beworteling wat op deze soms moeilijk bewerkbare grond zeker welkom is.

Demo groenbemesters

Om er achter te komen welke factoren bijdragen aan het beter slagen van een groenbemester, hebben we na de teelt van wintertarwe een demo van verschillende soorten groenbemesters aangelegd. Er was variatie in de hoogte van de stikstofbemesting (zowel kunstmest als dierlijke mest) en de intensiteit van groundbewerking. Omdat Romme de groenbemester op deze grond weer op tijd wil onderploegen, is de snelheid van ontwikkeling een belangrijk criterium voor de keuze van de beste strategie.



Een intensieve groundbewerking, waarbij het achtergebleven stro goed door de grond gemengd wordt, blijkt duidelijk een betere slaging van de groenbemester te geven. De slaging en snelheid van groei waren beter bij een stikstofgift van rond de 90 N/ha in vergelijking met een gift van 60 N/ha.

Zonder een stikstofgift vertoonde de groenbemester géén groei. De hoeveelheid stikstof die achterblijft na de teelt van de tarwe blijkt onvoldoende om de groenbemester te laten groeien.

Na jaren zonder groenbemesters is Romme nu weer enthousiast geworden over de voordelen en de waarde voor de bodem. Hij hoopt met de kennis vanuit het project de komende jaren betere groenbemesters te krijgen.

Gebruik dunne fractie van varkensdrijfmest niet altijd interessant

Het bedrijf gebruikt varkensdrijfmest in het voorjaar op de tarwe of voorafgaand aan een groenbemester in het najaar. Daarnaast wordt in het najaar GFT compost ingezet. Door middel van berekeningen van Plant Research International (PRI) is binnen deze huidige praktijk gekeken of een dunne fractie van de varkensdrijfmest interessanter is dan de gewone varkensdrijfmest. Het voordeel van een dunne fractie is dat er naar verhouding minder fosfaat in zit, waardoor binnen de wetgeving een groter volume aangevoerd kan worden. Meer volume betekent bijvoorbeeld dat het bedrijf ook meer kali met de mest aanvoert. Er hoeft dan minder dure kali in de vorm van kunstmest aangevoerd worden.

De opvallende uitkomst is dat een fosfaatarme mestsoort niet automatisch interessant is. De dunne fractie is namelijk ook duurder in aanschaf. Wanneer het prijsverschil ten opzichte van 'gewone' varkensdrijfmest € 3,50/ton of lager is, dan is het voor het bedrijf van Romme interessant om de helft van de 'gewone' varkensdrijfmest te vervangen voor de dunne fractie. Wanneer het prijsverschil meer dan € 4/ton wordt blijkt de aanvoer van dunne fractie financieel gezien helemaal niet meer interessant te zijn. Romme heeft op zijn bedrijf binnen de projectperiode deels een dunne fractie gebruikt op de wintertarwe. Het resultaat op het gewas was daarbij vergelijkbaar met de gewone varkensdrijfmest. Het bedrijf is de komende jaren zeker bereid om dunne fractie te gebruiken maar stelt wel als randvoorwaarde dat het prijsverschil niet te groot mag zijn met 'gewone' varkensdrijfmest.

VAN PAPIER NAAR PRAKTIJK

MAATSCHAP EMMENS-SCHUILING, ZEIJEN



Door de gegevens die zijn verkregen met de bodemverkenner van het NMI is dit jaar gekeken naar hoe de optimalisatie van de stikstofbenutting omhoog kan. Wat kwam er uit de bodemverkenner? We hebben een proef aangelegd in zomergerst in het ras Quench. De N-voorraad in de bodem voor aanvang van de proef was hoog (circa 40 kg N/ha). Deze hoge N-mineraal is veroorzaakt door de voorvrucht suikerbieten. Door het vrijkomen van N uit het suikerbietenblad kan de N-gift van het volggewas met 15-20 kg N/ha worden gekort. Volgens het officiële bemestingsadvies voor zomergerst (110 kg N/ha minus de bodemvoorraad in 0-60 cm) ligt de optimale N-gift voor de zomergerst op dit perceel op 70 kg N/ha. Het opbrengstpotentieel op het proefveld lag erg hoog (9 ton/ha).

De optimale korrelopbrengst op het proefveld werd bereikt bij een N-gift van 100 kg N/ha. Deze lag 20 kg N/ha hoger dan de gebruiksnorm voor zomergerst (80 kg/ha op zandgrond). Bij een

hoog productieniveau is de gebruiksnorm van zomergerst dus onvoldoende voor een optimale opbrengst. Na deze proef is weer een N-mineraalmonster genomen uit de grond, resultaat 8 kg N/ha. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het gewas alle stikstof die gegeven is, en ook de stikstof die aanwezig was in de bodem, heeft opgenomen. Na de teelt van zomergerst is een groenbemester ingezaaid, bladrammenas. De groenbemester is bemest met 60 kg N/ha, en er is een strook aangelegd waar geen stikstof gegeven is. In onderstaande foto het verschil in wortelontwikkeling.



Links de bladrammenas bemest met 60 kg N per ha. Rechts de niet bemeste bladrammenas. Door de bladrammenas te zaaien wordt geprobeerd de uitspoeling te verminderen. Ook wordt zo geprobeerd om het organisch stofgehalte op peil te houden.

VAN PAPIER NAAR PRAKTIJK

MAATSCHAP HARTMANN-MARX,
MAASTRICHT



Henny Hartmann teelt hoofdzakelijk wintertarwe en korrelmaïs. Daarnaast doet hij aan hamsterbeheer op een gedeelte van het bedrijf. In dat kader teelt hij luzerne, wintergranen en zomergranen.

Drijfveer is optimale benutting van dierlijke mest in de verschillende gewassen. In het hele wintertarwe areaal wordt dierlijke mest geïnjecteerd. Belangrijk hierbij is dat gebruik gemaakt wordt van grote schijven. Hiermee komt de mest goed in de grond, waardoor nauwelijks mest aan de oppervlakte komt. Op het moment van toepassing moet de grond voldoende droog zijn. Als de grond voldoende draagkracht heeft wordt de mest eind maart toegepast. Het is belangrijk de mest zo vroeg mogelijk in groeiseizoen in te zetten. Ervaring van een aantal jaren is dat een vroege toepassing de minste schade aan het gewas oplevert. De rijsporen zie je na een tijdje helemaal niet meer terug. Bij een toepassing einde uitstoeeling van de tarwe zie je de rijsporen vaak veel langer in het gewas. Is het vroeg in het seizoen lang nat, dan wordt een eerste kunstmestgift gegeven vóór de toepassing van dierlijke mest. Zodra de grond voldoende droog is, wordt de mest geïnjecteerd. Afhankelijk van de analyseresultaten van de mest volgt eventueel een derde stikstofgift. De opbrengst van de wintergranen is vergelijkbaar met percelen die met kunstmest bemest worden.

De stikstof- en fosfaatgebruiksruimte voor de geteelde gewassen is te beperkt, de afvoer van stikstof en fosfaat is hoger dan via bemesting mag worden toegepast.

De afgelopen jaren is ook veel ervaring opgedaan met striptillbemesting voor korrelmaïs, met de machine van Duport en de Orthmann Maxplacer. De mest wordt direct op in de toekomstige maïsrij geïnjecteerd. Hartmann past voor het injecteren een woelbewerking toe, om er zeker van te zijn dat de bouwvoor voldoende los is. Vervolgens wordt dan op de bemeste stroken maïs ingezaaid.

De ervaring van 2013 is dat de maïs op de minimaal bewerkte percelen trager ontwikkelt dan op de percelen die van te voren met de woeler losgemaakt waren. In 2012 was er nauwelijks verschil in opbrengst tussen de striptill bemeste percelen en de traditioneel behandelde percelen.

In 2013 is een strokenproef aangelegd waarbij verschillende hoeveelheden dierlijke mest in de rij geïnjecteerd zijn, aangevuld met kunstmest in de rij. De korrelmaïs moet nog geoogst worden. Uit de opbrengstbepaling zal blijken of door toepassing van dierlijke mest in de rij een vergelijkbare of betere opbrengst gerealiseerd kan worden in vergelijking met traditioneel bemeste korrelmaïs.



SLOTWOORD



Tjitse Bouwkamp

Programmaleider MMM

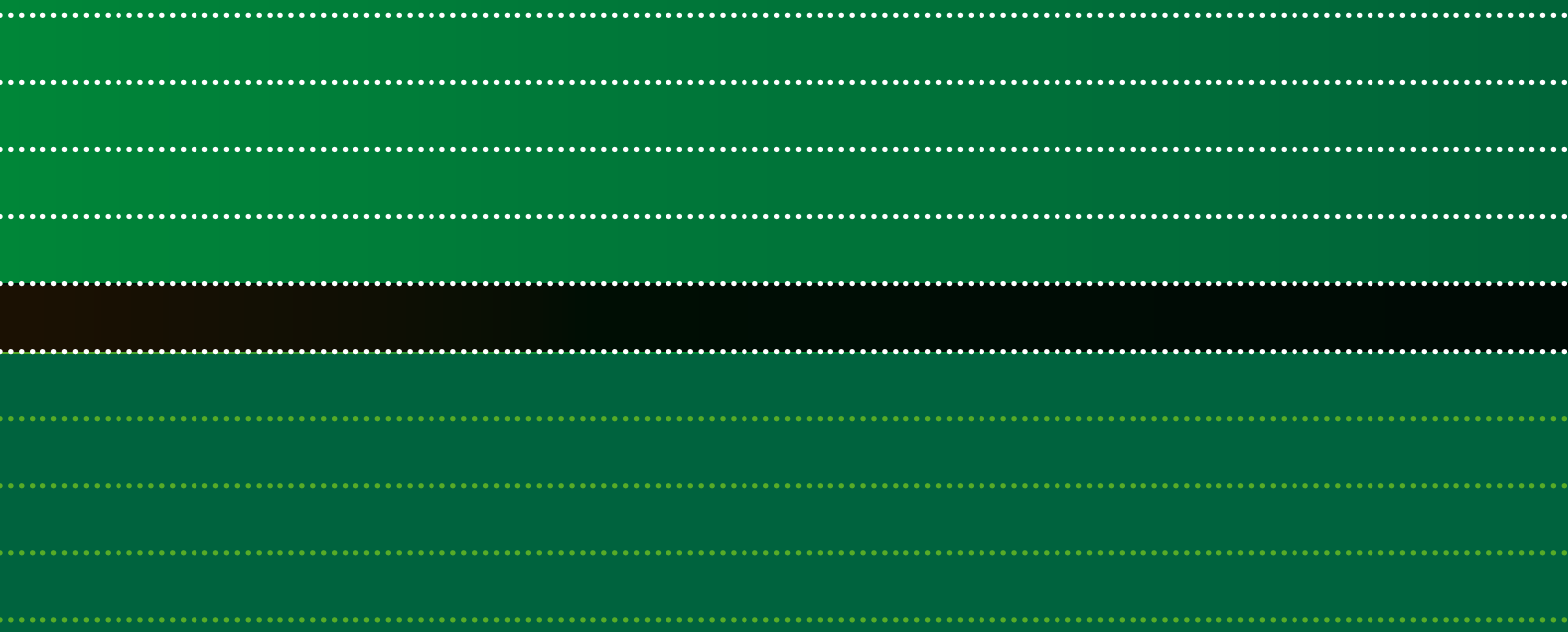
Aan het einde van dit jaar (2013) wordt het Masterplan Mineralenmanagement na een periode van vier jaar afgesloten. Enerzijds is dat niet erg, omdat programma's een begin en een einde moeten kennen. Anderzijds is het jammer, omdat de sector graag nog een aantal jaren wilde doorgaan. Het MMM biedt immers een basis voor onafhankelijk onderzoek. Akkerbouwers investeren via het MMM in onderzoek, kennis wordt eenduidig verwerkt en vindt vervolgens haar weg terug richting de akkerbouw. Een mooie, waardevolle cirkel.

Zoals u in deze 'Kenniskorrels' heeft gelezen financiert het MMM onderzoek op vijf thema's: (1) timing en management van mineralen, (2) vitale bodem, (3) mineralen en klimaat/energie, (4) mineralenkringlopen en (5) communicatie. De onderzoeksvragen die binnen de thema's aan de orde komen zijn op regionaal niveau geïnventariseerd, waarna ze zijn opgenomen in het MMM. Het MMM wordt dus door de sector aangestuurd.

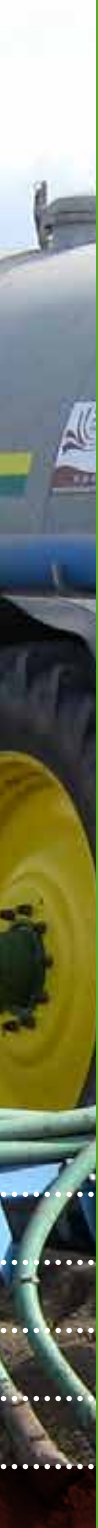
Het praktijkonderzoek dat in het MMM meeloopt is als contra-financiering opgenomen in de Publieke Private Samenwerking (PPS) 'Duurzame Bodem'. Door het onderzoeksbudget van het MMM (private middelen) in een PPS op te nemen heeft de akkerbouwsector bewerkstelligd dat de overheid met publieke middelen investeert in bodemonderzoek (zonder deze PPS Duurzame Bodem zouden de publieke middelen op andere thema's worden ingezet). Ik zie dit als een groot winstpunt, want algemeen, onafhankelijk bodemonderzoek is in het belang van de gehele sector.

Met het streven naar een emissieneutrale akkerbouw in 2030 heeft het MMM zichzelf een stevige uitdaging opgelegd. We weten dat emissieneutraal anno 2013 niet bereikt wordt zonder opbrengstverliezen. Dat is jammer, maar het MMM heeft met deze doelstelling wel degelijk een stip op de horizon gezet. Het is daarom belangrijk dat we in de toekomst blijven werken aan methoden en technieken die emissieneutrale akkerbouw dichterbij brengen, met maximaal rendement en met maximaal gebruik van biodiversiteit.

Graag wil ik alle betrokkenen bij het MMM danken voor de prettige samenwerking en de constructieve bijdrage!



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT



COLOFON © 2013, MASTERPLAN MINERALENMANAGEMENT
DEZE EINDBROCHURE IS EEN UITGAVE VAN HET MASTERPLAN MINERALENMANAGEMENT

Redactie: DLV Plant
Foto's: HLB, DLV Plant

Het Masterplan Mineralenmanagement is een initiatief van LTO Nederland, de Nederlandse Akkerbouw Vakbond en het Productschap Akkerbouw

Informatie over het Masterplan Mineralenmanagement:
PA, Tjitse Bouwkamp, Postbus 908, 2700 AX Zoetermeer

E-mail mmm@hpa.agro.nl
Internet: www.kennisakker.nl



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT



Deze brochure is met de uiterste zorg samengesteld op basis van de meest actuele en betrouwbare informatie. Aan de eindbrochure Masterplan Mineralenmanagement hebben medewerkers van Wageningen UR, HLB, LBI, NMI, ALTIC, DLV Plant en het Masterplan Mineralenmanagement bijgedragen. Deze partijen aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid voor de gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van deze informatie.