



Gebruik van mineralenconcentraten melkveehouderij; Aandachtspunten en aanwijzingen 2011



Februari 2011

Rapport nr. 59





Colofon

Uitgever

Wageningen UR Livestock Research
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 – 238 238
Fax 0320 – 238 022
E-mail: info@koeienenkansen.nl
Internet: <http://www.koeienenkansen.nl>

Redactie

Koeien & Kansen

Aansprakelijkheid

Wageningen UR Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Bestellen

ISSN 0169-3689
Eerste druk 2009/oplage 80
Prijs € 12,50

De rapporten zijn op de website te bekijken en te downloaden.

Koeien & Kansen werkt aan een toekomst voor

schone melkers. Het project is een samenwerkingsverband van 16 melkveehouders, proefbedrijf De Marke, Wageningen UR en adviesdiensten. Op verzoek van het ministerie van EL&I en PZ toetst, evalueert en verbetert het project de effectiviteit en uitvoerbaarheid van (voorgenomen) mest- en milieuwetgeving onder praktijkomstandigheden en ondersteunt het de Nederlandse melkveehouderijsector bij de implementatie ervan. Koeien & Kansen is onderdeel van het noordwest Europese Interreg IVB-project DAIRYMAN.

De resultaten van Koeien & Kansen vindt u op: www.koeienenkansen.nl. Voor vragen kunt u mailen naar: info@koeienenkansen.nl.

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het Beleidsondersteunend onderzoek in het kader van het EL&I-programma Mineralen en Milieukwaliteit, projectnummer BO-05-008-001



Gebruik van mineralenconcentraten melkveehouderij;

Aandachtspunten en aanwijzingen 2011

Koos Verloop (Plant Research International)
Barend Meerkerk (PPP-Agro Advies)

Voorwoord

In 2009 en 2010 is in het Pilot project Mineralenconcentraten onderzoek gedaan naar landbouwkundige en milieukundige effecten van gebruik van mineralenconcentraten (MC). Een onderdeel was gericht op verkennen van de inpasbaarheid op melkveebedrijven. Deze verkenning hebben we uitgevoerd, vooral met deelnemers aan 'Koeien & Kansen'. Bij de verkenning hebben we een aandachtspuntenlijst (checklist) gemaakt. De checklist was een hulpmiddel om, voorafgaand aan toepassing, met melkveehouders over mogelijke voor- en nadelen te praten en om keuzes te maken. Bovendien was het een hulpmiddel om achteraf de ervaringen te inventariseren.

Dit rapport is gebaseerd op deze checklist. De checklist is uitgewerkt tot een overzicht van aandachtspunten en aanwijzingen. Ter verduidelijking zijn voorbeelden opgenomen.

We hopen dat het bedrijfsadviseurs en melkveehouders helpt om MC op optimale manier op het eigen bedrijf te gebruiken en zo bij te dragen aan toepassing naar tevredenheid.

De auteurs

Samenvatting

Dit rapport bevat een overzicht van aandachtspunten en aanwijzingen voor de toepassing van Mineralenconcentraten (MC) in de melkveehouderij. Waar passend zijn voorbeeldberekeningen opgenomen.

Wat is MC?

MC zijn vloeibare stikstof/kalium meststoffen gemaakt uit vooral varkensmest door leveranciers die erkend zijn door de overheid. MC bevat relatief veel stikstof in de vorm van ammonium, veel kali en weinig fosfaat. Het stikstof, fosfaat en kali-gehalte varieert per producent. Het is raadzaam om bij aanschaf van MC te letten op de samenstelling. Het is namelijk belangrijk om het product te kiezen dat het beste past op het bedrijf.

Hoeveel gebruiken?

Hoeveel MC wordt gebruikt op een bedrijf wordt bepaald door de behoefte aan de meststoffen in MC en de ruimte voor het gebruik. Deze ruimte wordt bepaald door gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat. Stikstof in MC telt voor 100% mee voor de gebruiksnorm voor (werkzame) stikstof, maar het telt mee als kunstmest, niet als dierlijke mest. Over de werking van de stikstof bestaat nog onzekerheid.

Ook fosfaat in MC telt mee voor de gebruiksnorm. Bedrijven die dierlijke mest moeten afvoeren vanwege fosfaat, doen er goed aan acht te slaan op de aanvoer van fosfaat met MC. De fosfaatgehalten van de meeste producten zijn weliswaar laag: per kg N komt gemiddeld voor alle producten 0,06 kg fosfaat mee. Maar, afhankelijk van het gebruikte product, kan de aanvoer toch van betekenis zijn en tot gevolg hebben dat weer meer dierlijke mest moet worden afgevoerd.

MC kan voorzien in een deel van de kali behoefte van gras en maïs, maar er kan ook sprake zijn van overmaat. Melkveehouders op intensieve bedrijven gaan er vaak vanuit dat de behoefte aan kali volledig gedekt wordt door gebruik van dierlijke mest. Dat is niet altijd een terechte aanname. Bij een hoge fosfaattoestand in de bodem is de gebruikruimte van fosfaat en daardoor de ruimte voor dierlijke mest laag. Dat drukt ook de kali gift met dierlijke mest. Aanvullend kali kan dan toch gewenst zijn. Ook het kali getal in de bodem is sterk bepalend voor de kali behoefte.

Hoe opslaan en aanwenden?

MC wordt veelal direct na aanvoer aangewend zodat opslag niet nodig is. Als MC toch wordt opgeslagen dan is het van belang dat de opslag goed afgesloten is. Anders is de kans groot dat stikstof in de vorm van ammoniak vervluchtigt.

Aanwending op grasland kan gemengd met drijfmest of apart. Elke werkwijze heeft voor- en nadelen. Deze worden in het rapport besproken. Gemengd aanwenden spaart een werkgang uit en bespaart dus loonkosten en voorkomt dat gras tweemaal doorsneden wordt met een zodebemester. Bemesten op maat (variabele gift per perceel) wordt lastiger. In maïs zou MC idealiter in de rij gegeven moeten worden.

Financieel saldo

Gebruik van MC kan zeker profijtelijk zijn ten opzichte van gangbare kunstmestproducten. Het voordeel wordt deels bepaald door de werking van de stikstof in MC, maar veel meer invloed heeft nog de mate waarin kali voorziet in een behoefte. Dit komt door de hoge prijs van kali. Al met al hangt de bemestende waarde van de componenten in MC sterk af van het bedrijf waar het wordt toegepast. Het financieel resultaat moet dus bedrijfsspecifiek worden bepaald. In het rapport zijn enkele voorbeeldberekeningen uitgewerkt.

Inhoudsopgave

Voorwoord

1	Inleiding	1
2	Samenstelling en herkomst	2
3	Ruimte voor toepassing op het bedrijf	3
3.1	Stikstof	3
3.2	Fosfaat	3
4	Behoefte in gras	4
4.1	Stikstof	4
4.2	Fosfaat	4
4.3	Kali	4
5	Behoefte in maïs	8
5.1	Stikstof	8
5.2	Fosfaat	8
5.2.1	Kali.....	8
6	Opslag en aanwending	10
6.1	Opslag.....	10
6.2	Aanwending	10
7	Financieel saldo	12
7.1	De prijs van MC.....	12
7.2	De bemestende waarde van stikstof in MC.....	12
7.3	De bemestende waarde van K_2O in MC.....	12
7.4	De bemestende waarde van P_2O_5 in MC	13
7.5	Kosten voor opslag en aanwending	13
8	Denkstappen	15
9	Bronnen en links	16

1 Inleiding

Mineralenconcentraten (MC) zijn vloeibare stikstof/kalium meststoffen gemaakt uit vooral varkensmest, door leveranciers die erkend zijn door de overheid. In het 'Pilot-onderzoek Mineralenconcentraten' mag MC, tenminste tot eind 2011, als kunstmest ingezet worden. Het is nog onzeker of toepassing van MC in de toekomst, buiten de Pilot, mogelijk is. De EU zal daarover beslissen.

In dit overzicht vindt u aandachtspunten en aanwijzingen over toepassing van MC op het melkveebedrijf. Het overzicht is gebaseerd op een verkenning uitgevoerd in 'Koeien & Kansen'. Het kan bedrijfsadviseurs en melkveehouders op weg helpen.

De opbouw is als volgt:

1. Samenstelling en herkomst
2. Ruimte voor toepassing op het bedrijf
3. Behoeftte in gras
4. Behoeftte in maïs
5. Opslag en aanwending
6. De stikstofwerking
7. Financieel saldo

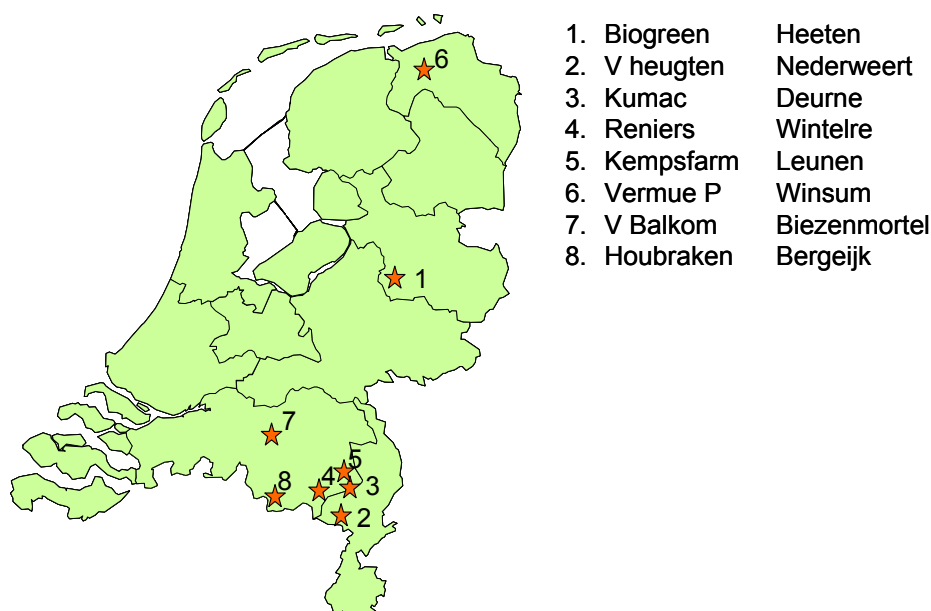
2 Samenstelling en herkomst

MC bevat relatief veel stikstof (N) en kali (K_2O), en weinig fosfaat (P_2O_5), zie Tabel 1. N komt in MC grotendeels in de vorm van ammoniak (NH_3) voor. Het aandeel N in ammoniakale vorm varieert van 87 tot 96%. Het droge stofgehalte in MC is gemiddeld ongeveer 3,5%. Er zijn duidelijke verschillen tussen de producten. Het is dus de moeite waard om het product te kiezen dat qua samenstelling het beste past op het bedrijf, maar ook nabijheid van de leverancier (Figuur 1) kan van belang zijn. Let op: Tabel 1 geeft de samenstelling volgens opgave van 2010. De waarden kunnen inmiddels iets veranderd zijn. Vraag dus altijd naar actuele gegevens van de samenstelling.

Tabel 1 Samenstelling van MC

Producent	Gehalte (g/kg MC)			Verhouding met N (g/g N)	
	N	P_2O_5	K_2O	K_2O	P_2O_5
Biogreen	6,4	0,6	8,6	1,3	0,09
KUMAC	6,9	0,0	8,5	1,2	0,00
Reniers	9,0	0,8	10,3	1,2	0,09
Van Heugten	5,3	0,3	8,1	1,5	0,05
Van Balkom	3,8	0,1	6,0	1,6	0,04
Houbraken	8,4	0,7	9,9	1,2	0,08
Kempfarm	11,0	0,5	11,7	1,1	0,05
Vermue	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Gem.	7,2	0,4	9,0	1,3	0,06

(Bron: BO-12.02 infoblad nr. 03. februari 2010)



Figuur 1 De ligging van de erkende producenten van MC in Nederland

3 Ruimte voor toepassing op het bedrijf

Net als andere stikstof en fosfaat houdende meststoffen, moet gebruik van MC passen binnen de plaatsingsruimte op het bedrijf. De plaatsingsruimte wordt bepaald door de gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat zoals die te vinden zijn in de Mestbeleid tabellen 2010-2013 van het Ministerie van EL&I.

3.1 Stikstof

Stikstof (N) in MC telt voor 100% mee voor de gebruiksnorm voor (werkzame) stikstof, maar het telt mee als kunstmest N, niet als dierlijke mest.

Het is nog niet helemaal zeker wat de N werking van MC is (zie 4.1). Als N in MC net zo goed werkt als N in 'standaard kunstmest' is het logisch 'kunstmest te vervangen zonder extra': elke kg N in MC komt in de plaats voor een kg kunstmest N. MC N is dan niets meer of minder dan een andere kunstmest en de gebruiker blijft bij vervanging door MC vanzelf binnen de norm. Maar als N in MC een lagere werking heeft dan kunstmest N wil een gebruiker mogelijk meer MC N gebruiken om het bemestingsniveau gelijk te houden: 'vervanging plus een extra'. Voorbeeld: in grasland vervalt 100 kg kunstmest N, maar het wordt vervangen door 120 kg MC N. Dit leidt tot een hoger totaal N gebruik. Het is dan zaak om binnen de gebruiksnorm voor werkzame stikstof te blijven. Wie met kunstmest N de gebruiksnorm al volledig gebruikte, zal bij 'vervanging plus een extra' de norm overschrijden.

Hoeveel kunstmest gebuikt mag worden, is te vinden in het bemestingsplan dat elke melkveehouder moet hebben om in aanmerking te komen voor derogatie.

3.2 Fosfaat

Fosfaat (P_2O_5) in MC telt voor 100% mee voor de fosfaat gebruiksnorm.

Per kg N komt met MC gemiddeld 0,06 kg P_2O_5 mee. De hoeveelheid verschilt tussen producten (Tabel 1). De aanvoer van P_2O_5 naar het melkveebedrijf met MC (in kg) is gelijk aan het MC P_2O_5 gehalte (g per kg) maal het gebruik van MC (ton). De aanvoer per kg N in MC geeft ook een indruk. Deze is te berekenen als het MC P_2O_5 gehalte gedeeld door het MC N gehalte. Vermenigvuldig dit met het geplande gebruik van N met MC en u ziet hoeveel P_2O_5 meekomt met MC.

De ruimte voor MC P_2O_5 is gelijk aan de P_2O_5 plaatsingsruimte min het gebruik van P_2O_5 met andere meststoffen. Op veel bedrijven worden naast dierlijke mest geen P_2O_5 houdende meststoffen gebruikt. Dan is de ruimte voor MC P_2O_5 gelijk aan de plaatsingsruimte voor P_2O_5 min het gebruik van P_2O_5 met dierlijke mest.

Als u door gebruik van MC de P_2O_5 plaatsingsruimte overschrijdt, moet u dierlijke mest afvoeren. Dit heeft invloed op het economisch saldo van het gebruik van MC. Verderop (paragraaf 7 over Saldo) gaan we hier dieper op in.

De plaatsingsruimte voor P_2O_5 is te vinden in het bemestingsplan dat een melkveehouder beschikbaar moet hebben om in aanmerking te komen voor derogatie.

Voorbeeld: meevoer fosfaat bij 50% kunstmest N vervanging

Stel uw bedrijf met een oppervlakte van 50 ha, waarvan 10 ha maïs en verder gras, heeft een P_2O_5 plaatsingsruimte van 4275 kg. De P_2O_5 excretie is 4200 kg. De N excretie is gelijk aan de plaatsingsruimte. Er wordt dus geen dierlijke mest afgevoerd. Ook wordt geen kunstmest P_2O_5 gebruikt. De kunstmest N ruimte is 150 kg per ha.

U wilt de helft van de kunstmest N ruimte invullen met MC. U gebruikt dus 75 kg/ha * 50 ha = 3750 kg MC N. Dat is 521 ton MC (we gaan uit van de gemiddelde samenstelling, Tabel 1). De aanvoer van MC P_2O_5 is: 208 kg. Daarvan past 75 kg binnen de P_2O_5 plaatsingsruimte. De overige 133 kg moet als dierlijke mest worden afgevoerd (of er moet een ander MC gebruikt worden met minder P_2O_5 erin).

4 Behoeftte in gras

4.1 Stikstof

Gras heeft een hoge behoefte aan N die onder de meeste omstandigheden niet volledig gedekt wordt door dierlijke mest zodat aanvullend kunstmest nodig is. MC N kan (een deel van) deze aanvullende kunstmestgift vervangen. De kunstmest N behoefte is dus het vertrekpunt voor bepaling van de benodigde hoeveelheid MC N.

Traditioneel wordt de landbouwkundig gewenste kunstmest N gift afgeleid van het bemestingsadvies (www.bemestingsadvies.nl). Sinds invoering van de gebruiksnormen wordt de gewenste N gift vaak gelijkgesteld aan de kunstmestruimte voor N. Of de gewenste kunstmest N gift nu wordt afgeleid van de kunstmestruimte of van het bemestingsadvies is niet zo belangrijk. Kies de benadering die u het meest passend vindt voor het bepalen van de gewenste kunstmest N gift. De gewenste kunstmest N gift is het vertrekpunt voor de benodigde hoeveelheid MC N.

Vervolgens is de vraag hoeveel van de kunstmest N u wilt invullen met MC N. Hierbij is de werking van MC N van belang. De N werking is een maat voor de opname van toegediende N in het bemeste gewas. De N werking wordt vergeleken met kunstmest N. De opname van kunstmest N wordt per definitie op 100% gesteld. Als de MC N werking 100% is wordt elke kg toegediende N net zo goed opgenomen door het gewas als kunstmest N.

Als u uitgaat van een MC N werking van 100% dan kunt u eenvoudig kunstmest N vervangen door MC N. U past dus evenveel kg MC N op het grasland toe als dat u weglaat in kunstmest N: 'kunstmest vervangen zonder een extra'. Volgens deze benadering kunt u zelfs al uw kunstmest vervangen door MC N, maar vaak zal een beperkter gebruik de voorkeur hebben om goed uit te komen met P₂O₅, K₂O, opslag en aanwending. Als u uitgaat van een lager werkingspercentage (bijvoorbeeld 80%) en u wilt uw N bemestingsniveau gelijk houden, dan rekent u per kg weggelaten N een hoeveelheid MC N in gelijk aan 100/het werkingspercentage van MC N (bij een MC N werking van 80% is dit dus: $100/80=1,25$ kg MC N per kg weggelaten N). Het is nog te voorbarig om met voldoende betrouwbaarheid een werkingspercentage aan te geven voor MC N in gras.

In 2009 en 2010 zijn veldproeven uitgevoerd om de N werking te bepalen. Jaareffecten kunnen nog veel invloed hebben op de uitkomsten. Daarom is het nog te voorbarig om op grond van de resultaten daarvan de stikstofwerking aan te geven. De eerste resultaten gaven aan dat de stikstof in MC een duidelijk lagere werking heeft dan N toegediend als KAS. Dit kan veroorzaakt zijn door emissie van ammoniak bij aanwending. Bij toepassing op praktijkbedrijven van 'Koeien & Kansen' werd MC gemengd met drijfmest toegepast. De droge stofopbrengst was goed. Er waren lichte aanwijzingen dat het ruw eiwitgehalte in het gras iets lager was dan wat verwacht mag worden bij gebruik van KAS. Lees meer over de resultaten van de praktijkexperimenten en de veldproeven in BO-12.02 Infoblad nr.06. februari 2010 (Van Middelkoop en Holshof, 2010) en BO-12.02 Infoblad nr. 10. februari 2010 (Verloop en Meerkerk) te vinden op www.mestverwerken.wur.nl, doorklikken op Onderzoek, doorklikken op Pilots Mineralenconcentraat).

In het onderzoek is nog weinig aandacht besteed aan de invloed van het mestmanagement (manier van aanwenden en verdeling over percelen) op de N werking. Door gebruik van goede aanwendingstechnieken en door nauwkeurig te werk te gaan, kunt u de werking positief beïnvloeden.

4.2 Fosfaat

Het P₂O₅ gehalte in MC is zo laag dat het niet (zwaar) meeweegt in het voorzien in de P₂O₅ behoefte op gras.

4.3 Kali

Per kg stikstof komt gemiddeld 1,3 kg K₂O mee; maar er zijn verschillen per producent (Tabel 1). De K₂O kan een belangrijke meerwaarde opleveren, maar kan ook belemmerend zijn voor MC gebruik, afhankelijk van de K₂O behoefte.

De behoefte aan MC K₂O kan worden afgeleid van het Bemestingsadvies voor grasland en voedergewassen (www.bemestingsadvies.nl). Het advies voor K₂O in grasland hangt af van het K-getal in de bodem, het bodemtype en of het vee geweid wordt. De ruimte voor aanvoer van MC K₂O binnen het advies is gelijk aan de geadviseerde jaargift min de aanvoer met drijfmest. De K₂O aanvoer met drijfmest hangt af van de drijfmestgift op grasland en het K₂O gehalte in drijfmest (Tabel 2 geeft de K₂O aanvoer bij verschillende giften en K₂O gehaltenes).

Tabel 3 geeft de K₂O jaargiften weer zoals afgeleid van het snedegericht advies voor grasland. De aangegeven waarden zijn een interpretatie van het advies uitgaande van een bepaald maai- en beweidingregiem. Raadpleeg ook de geadviseerde K₂O jaargiften op de uitslagen van BLGG AgroXpertus (Oosterbeek).

Tabel 4 geeft de behoefte aan MC K₂O weer. De behoefte is berekend als de adviesgift (Tabel 3) min de aanvoer uit eigen drijfmest (Tabel 2). Tabel 4 laat voor zandgrond zien dat drijfmest veelal voldoende K₂O levert. De MC K₂O behoefte is kleiner naarmate de het K-getal van de bodem hoger is, naarmate meer drijfmest wordt gegeven en naarmate het K₂O gehalte in drijfmest hoger is.

Tabel 2 De aanvoer van K₂O met drijfmest (kg per ha) bij verschillende drijfmestgiften (uitgedrukt in kg drijfmest N per ha en m³ mest per ha) en verschillende K₂O gehaltenes in mest

Drijfmestgift		K ₂ O -gehalte in drijfmest (kg per m ³)			
N	Mest	5	6	7	8
<i>Kolom 1</i>	<i>Kolom 2</i>	Aanvoer (kg per ha)			
Kg /ha	M ³ /ha*				
150	34	170	205	239	273
175	40	199	239	278	318
200	45	227	273	318	364
225	51	256	307	358	409
250	57	284	341	398	455
275	63	313	375	438	500

* Berekend uit de N aanvoer met drijfmest (kolom 1), bij een N-gehalte in drijfmest van 4,4 g per kg

Tabel 3 Geadviseerde K₂O jaargift bij opvolging van het advies per snede (kg per ha), interpretatie van (www.bemestingsadvies.nl)

K- getal	Varianten	
	Beperkt weiden ¹⁾	Maaien
Zand- en dalgrond		
Laag	425	520
Voldoende	385	480
Ruim voldoende	265	340
Hoog	140	240
Zeer hoog	0	0
Klei/veen/lössgrond		
Laag	405	500
Voldoende	405	440
Ruim voldoende	345	220
Hoog	0	30
Zeer hoog	0	0

¹⁾ Eerste snede weiden en een latere snede weiden, verder maaisnedes

Tabel 4 MC K₂O behoefte binnen het K₂O advies op zandgrond (kg per ha)

K-getal	K ₂ O-gehalte drijf (g/kg)											
	6					7						
	gebruik drijfmest (m ³ /ha) ¹⁾					gebruik drijfmest (m ³ /ha) ¹⁾						
	34	40	45	51	57	63	34	40	45	51	57	63
<i>Beperkt weiden²⁾</i>												
Laag	220	186	152	118	84	50	186	147	107	67	27	-13
Vold.	180	146	112	78	44	10	146	107	67	27	-13	-53
R vold.	60	26	-8	-42	-76	-110	26	-13	-53	-93	-133	-173
Hoog	-65	-99	-133	-167	-201	-235	-99	-138	-178	-218	-258	-298
Z hoog	-205	-239	-273	-307	-341	-375	-239	-278	-318	-358	-398	-438
<i>Maaien³⁾</i>												
Laag	315	281	247	213	179	145	281	242	202	162	122	83
Vold.	275	241	207	173	139	105	241	202	162	122	82	43
R vold.	135	101	67	33	-1	-35	101	62	22	-18	-58	-98
Hoog	35	1	-33	-67	-101	-135	1	-38	-78	-118	-158	-198
Z hoog	-205	-239	-273	-307	-341	-375	-239	-278	-318	-358	-398	-438

¹⁾ Deze drijfmestgiften komen overeen met die van Tabel 2, kolom 2

²⁾ Twee weidesnedes, verder maaisnedes

³⁾ Vijf maaisnedes

⁴⁾ Negatieve waarden van de MC K₂O ruimte zijn oranje gekleurd en waarden van -100 en lager zijn rood gekleurd (deze grens is arbitrair).

De MC K₂O behoefte gedeeld door het K₂O gehalte in MC geeft aan hoeveel ton MC toegepast kan worden binnen het K₂O advies (ton per ha). Dit vermenigvuldigen met N gehalte in MC geeft dan de ruimte voor MC N gebruik binnen het K₂O advies.

Voorbeeld: ruimte voor MC binnen het K₂O-adviesrekening houdend met aanvoer uit dierlijke mest

Stel uw bedrijf op zandgrond heeft een oppervlakte van 50 ha, waarvan 10 ha maïs en verder gras. Het K-getal in grasland valt in de categorie 'voldoende'. U gebruikt 63 m³/ha drijfmest op uw grasland en u maait alleen.

Dan is de ruimte voor K₂O aanvoer met MC binnen het K₂O advies: 105 kg K₂O/ha (zie Tabel 4). Dat betekent dat u op grasland volgens het advies 12 ton MC kunt gebruiken (uitgaande van de gemiddelde samenstelling). Omgerekend in gebruik van MC N is dat 84 kg N per hectare gras ofwel 3300 kg MC N op uw bedrijf. Als uw kunstmest N ruimte 150 kg per hectare is (6000 kg N op uw bedrijf) kunt u binnen het K₂O advies 56% van uw kunstmest N ruimte invullen met MC N.

Vaak wordt aangenomen dat het gebruik van dierlijke mest op intensieve bedrijven wel voldoende is om te voorzien in de K₂O behoefte. Dat is bij aanscherping van de gebruiksnormen voor fosfaat niet altijd terecht: de drijfmestgift (kuubs per ha) wordt door een lagere plaatsingsruimte voor fosfaat lager en daarmee ook de K₂O met mest. Scherper voeren door gebruik van krachtvoer met lage fosfaatgehalten en registratie met BEX kan weer tegenwicht bieden aan dit effect. Binnen dezelfde fosfaat plaatsingsruimte ontstaat dan ruimte voor een hogere drijfmestgift en dus meer K₂O aanvoer met drijfmest.

Voorbeeld: ruimte voor K_2O aanvoer met MC bij beperkt gebruik drijfmest door scherpe gebruiksnorm fosfaat

Stel u heeft een bedrijf op zandgrond. Het K-getal in de bodem valt in de categorie 'ruim voldoende'. De fosfaattoestand is in de klasse 'hoog'. Als u volledig maait is de K_2O behoefte op het grasland gelijk aan 340 kg per ha.

Bij de gebruiksnorm van 2010 mag u 90 kg P_2O_5 op grasland gebruiken. Bij een P_2O_5 gehalte in drijfmest van 1,7 kg per ton is dit gelijk aan 52 m³ mest per ha. Bij een K_2O gehalte in mest van 6 kg per ton brengt u hiermee 317 kg K_2O per ha op het land. Daarmee is er nog maar een behoefte aan een beperkte aanvulling van K_2O van 22 kg K_2O /ha, overeenkomend met 2,5 m³ MC per ha ofwel 18 kg MC N per ha (bij gemiddelde samenstelling, Tabel 1).

Maar de indicatieve fosfaat gebruiksnorm van 2015 is gelijk aan 85 kg P_2O_5 per ha op grasland. Bij bemesting volgens deze norm brengt u nog maar 47 m³ mest per ha op het land. Dit komt overeen met een aanvoer van 282 kg K_2O . De behoefte aan aanvullend K_2O is dan 58 kg K_2O /ha, overeenkomend met 6,5 m³ MC per ha ofwel 46 kg MC N per ha (bij gemiddelde samenstelling, Tabel 1).

Omgaan met overschrijding

Het is voor individuele bedrijven niet helemaal duidelijk of het bezwaarlijk is om door gebruik van MC de geadviseerde K_2O gift (licht) te overschrijden. Dat komt onder andere doordat het advies geen rekening houdt met de invloed van aangekocht voer op het K_2O aanbod in het rantsoen. Stel u koopt veel K_2O arm voer aan dan loopt u een lager risico op teveel K_2O aanbod aan vee dan wanneer het vee vooral gevoerd wordt van zelf geteeld gras. Het is raadzaam om samen met uw bedrijfsadviseur te overleggen hoe u het best kunt handelen.

5 Behoeftte in maïs

5.1 Stikstof

De stikstofbehoefte in maïs is 150 tot 180 kg N werkzaam per ha. Meestal wordt deze behoefte voor een deel ingevuld met drijfmest. Bij een gangbare drijfmestgift van 35 m³ mest per ha en een N gehalte in drijfmest van 4,5 g per kg drijfmest is de N drijfmestgift 140 kg N. Bij een N werking van 60% voorziet dat in 95 kg N werkzaam. Tellen we de N levering uit de bodem en uit gewasresten erbij dan is een kunstmest N gift van 30 kg per ha vaak voldoende. Bij vruchtwisseling met gras moet rekening gehouden worden met een hogere nalevering van N uit de bodem zodat de N behoefte uit mest in de eerste twee maïsjaren beperkt is. Daardoor is bij vruchtwisseling ook de kunstmest N behoefte laag.

De kunstmest N gift kan vervangen worden door MC N. Het niveau van MC N kan op dezelfde manier als bij gras bepaald worden. Dus:

1. Elke kg kunstmest N vervangen door evenveel MC N of
2. Elke kg kunstmest N vervangen door een kg MC N *(100/het verwachte werkingpercentage).

Net als bij gras is het werkingspercentage niet definitief vastgesteld.

Omdat maïs slechts gedurende korte tijd N opneemt is een snel vrijkomende stikstof geschikt. Daarom past het om meer kunstmest N en minder drijfmest N te gebruiken in de maïs. In zo'n aanpak is ook de behoefte aan MC groter. Ook een hoge fosfaattoestand kan een reden zijn om de drijfmestgift te verlagen en maïs vooral op basis van kunstmest te bemesten.

Het nadeel van het verlagen van de drijfmestgift in maïs is dat dan de organische stofaanvoer naar de maïspcelen beperkt wordt. Dit is vooral bij continueeteelt maïs een bezwaar. Bij gewasrotatie en bij teelt van een goed vanggewas weegt dat minder.

5.2 Fosfaat

In maïs die bemest wordt op basis van drijfmest met een aanvulling van kunstmest is het MC N gebruik beperkt tot ongeveer 5 m³ per ha en is de fosfaataanvoer met MC bij een gemiddeld P₂O₅ gehalte (0,4 g per kg) beperkt tot 2 kg per ha. Dit weegt nauwelijks mee in het voorzien in de fosfaatbehoefte van het gewas.

5.2.1 Kali

De K₂O behoefte van maïs is afhankelijk van de maïsopbrengst, het K-getal van de bodem en het bodemtype en van het al dan niet toepassen van vruchtwisseling (www.bemestingsadvies.nl). Bij een K-getal voldoende is de K₂O behoefte van maïs in continueelt 250-300 kg per ha en van maïs in vruchtwisseling 130. Bij een K-getal ruim voldoende is de K₂O behoefte van maïs in continueelt ongeveer 200 kg per ha en van maïs in vruchtwisseling 100 kg per ha. Op klei wordt in de praktijk echter meestal een K₂O gift van 300 kg per ha geadviseerd, ongeacht wat grondmonsteruitslag zegt.

Tabel 5 geeft bij verschillende drijfmestgiften de behoefte weer van een aanvullend K₂O uitgaande van een K₂O behoefte van 250 kg per ha (continueelt) en van 130 kg per ha (vruchtwisseling). Bij continueelt maïs en bij terughoudend gebruik van drijfmest is er behoefte aan een aanzienlijke aanvulling van K₂O. Hier kan MC in voorzien.

Tabel 5 Indicatie van aanvullende K₂O behoefte (kg per ha) in maïs

K-getal	Gebruik drijfmest (m ³ /ha)	Continueelt		Vruchtwisseling	
		K ₂ O-gehalte drijfmest (g/kg)		K ₂ O-gehalte drijfmest (g/kg)	
		6	7	6	7
Voldoende	20	130	110	10	-10
	30	70	40	-50	-80
	40	10	-30	-110	-150
Ruim voldoende	20	80	60	-20	-40
	30	20	-10	-80	-110
	40	-40	-80	-140	-180

6 Opslag en aanwending

6.1 Opslag

Het is van belang om MC in een afgesloten opslag te bewaren. Dit voorkomt ammoniak-emissie. Ammoniak-emissie leidt niet alleen tot milieuproblemen maar ook tot teleurstellende resultaten bij bemesting. Omdat niet alle MC tegelijk op het bedrijf hoeft te zijn, is de benodigde opslag om bedrijven met een areaal van minder dan 50 ha van MC te voorzien, meestal kleiner dan 400 m³.

6.2 Aanwending

Voor MC gelden dezelfde uitrijdregels als voor dierlijke mest (zie: www.hetInvloket.nl). Emissie-arm aanwenden is dus voor MC verplicht.

Grasland

Aanwenden op grasland kan gemengd met drijfmest of apart.

Aandachtspunten bij aanwenden van een MC/drijfmest mengsel:

- Zorg voor een goede menging in een juiste mengverhouding MC/drijfmest. Mogelijkheden zijn mengen in de mestsilo of in een tankwagen met meetinrichting. Mixen is van belang.
- In de eerste snede wordt drijfmest vaak vroeg gegeven (soms al begin februari) en kunstmest veel later (vaak half maart). Om hoge N-verliezen te voorkomen is het beter het MC/drijfmest mengsel later te geven. Oplossingen:
 - Een gedeelde gift in de eerste snede van eerst drijfmest en later het drijf/MC mengsel;
 - MC gebruik uitstellen tot latere snedes.
- Bij gebruik van MC/drijfmest mengsels is het lastiger om de N-gift per perceel af te stemmen op de behoefte omdat dan voor elk perceel een andere mengverhouding nodig is. Het is uitvoerbaar als het mengen in de tank gebeurt (of door gebruikmaking van slangaanvoer met een sleepslangbemester). Bij mengen in de mestsilo is dat praktisch onmogelijk.
- In de latere snede geeft drijfmest een verhoogde kans op verliezen door najaarsuitspoeling. Vanaf augustus heeft apart aanwenden van MC daarom de voorkeur.

Aandachtspunten bij apart aanwenden van MC:

- Aanwending gebeurt in kleine volumes per hectare. Let op een goede verdeling. Een goede verdeling kan met gangbare aanwendingsapparatuur gerealiseerd worden bij volumes van tenminste 10 m³ per ha. De verdeling wordt verbeterd door een kleine verdeelkop op de bemester te plaatsen. Een andere oplossing is om water toe te voegen. Sommige loonwerkers beschikken over een precisie bemester. Vraag ernaar!
- Bij een zodebemester wordt de zode tweemaal doorsneden door in een grassnede apart drijfmest en MC toe te dienen. Dit is slecht voor de zode. Hier is nog geen goede oplossing voor. Een mogelijkheid is om beurtelings MC en drijfmest in opvolgende snedes toe te passen (bijvoorbeeld drijfmest in de 2^e snede en MC in de 3^e snede).
- De loonwerkkosten zullen hoger uitvallen bij apart aanwenden.

Onze huidige visie is dat MC toepassen gemengd met drijfmest een goede mogelijkheid is in de 2^e en 3^e en 4^e snede en bij een gedeelde mestgift ook in de 1^e snede (zie Tabel 6).

Tabel 6 Geschikte uitvoering van aanwending van MC in grasland

Snede		Uitvoering bemesting
1	Gedeelde gift:	
	1. drijfmest,	Februari, als bodem 'er klaar voor is'
	2. drijfmest/MC	Vergelijkbaar met tijdstip kunstmest (b.v.Tsom 275)
1	Apart MC aanwenden	Vergelijkbaar met tijdstip kunstmest (b.v.Tsom 275)
2	Gemengd aanwenden	Mei
3	Gemengd aanwenden	Juni
4	Gemengd aanwenden	Tot eind juli
5	Apart aanwenden MC	Na juli
6	Apart aanwenden MC	Na juli

Maïsland

Als maïs bemest wordt op basis van zowel drijfmest als MC is gemengd aanwenden een logische optie. Het drijfmest/MC mengsel kan dan door middel van mestinjectie voor het zaaien worden aangewend.

Idealiter zou MC als rijenbemesting gegeven moeten worden, dat gebeurt ook met kunstmest N en dat draagt bij aan een goede N werking. Als een drijfmest/MC mengsel als rijenbemesting wordt gegeven, wordt daarmee bereikt dat de opneembaarheid van zowel de N in MC als de N in drijfmest verhoogt. Wie breedwerpig aanwenden van MC verkiest, moet alleen al op grond van deze werkwijze op een lagere werking van N in MC rekenen dan van kunstmest N in de vorm van rijenbemesting.

Financieel saldo

Het financieel resultaat van MC per ton wordt bepaald door:

1. De prijs van MC
2. De bemestende waarde van stikstof in MC
3. De bemestende waarde van de K_2O in MC
4. De bemestende waarde van P_2O_5 in MC
5. Meerkosten voor opslag
6. Meerkosten voor aanwending

6.3 De prijs van MC

MC wordt in de regio van de producenten door de meeste leveranciers voor 2 Euro per ton geleverd. Voor 2,50 Euro meer wordt het op het land aangebracht. Er is wel wat variatie in prijzen, maar die is vrij gering.

6.4 De bemestende waarde van stikstof in MC

Om de bemestende waarden en de prijs van MC te kunnen vergelijken is het handig om de bemestende waarde uit te drukken per ton. De bemestende waarde van stikstof in MC is gelijk aan:

- de hoeveelheid stikstof in een ton MC (kg N per ton) maal
- de N-werking (zie de uitleg in paragraaf 5) maal
- de prijs van kunstmest N (Euro per kg zuivere N).

Het stikstofgehalte in MC verschilt wat per producent en is gemiddeld 7,2 kg per ton (Tabel 1). De kunstmestprijs (KAS) was in 2009 en het begin van 2010 hoog (meer dan 1 Euro per kg zuivere N), nam vervolgens af naar ruim een halve Euro per kg zuivere N en is in het begin van 2011 weer gestegen.

Tabel 7 geeft de bemestende waarde van N in MC weer voor drie prijsniveaus van kunstmest N en bij drie verschillende niveaus van N werking.

Tabel 7 Bemestende waarde van stikstof in MC (Euro per ton), bij een gehalte van 7,2 kg per ton

Prijs kunstmest N (Euro per kg N)	N-werking (%)		
	70	85	100
1,00	5.04	6.12	7.20
0,75	3.78	4.59	5.40
0,50	2.52	3.06	3.60

Bij een N-werking van 70%, een kunstmest N prijs van 0,50 Euro per kg zuivere N en een gemiddeld N-gehalte is de waarde van N in MC dus ongeveer gelijk aan de prijs van MC. Bij hogere N werking en hogere kunstmest N prijzen maakt de bemestende waarde de prijs van MC dus al ruimschoots goed.

Op een bedrijf waar de volledige kunstmestruimte nodig is om voldoende ruwvoer te maken (bedrijf met een krappe ruwvoerpositie, meestal intensief), moet een lagere werking van N in MC zwaarder aangerekend worden. Immers, de lagere werking kan dan niet worden gecorrigeerd door gebruik van wat meer N. Verwacht mag worden, dat hierdoor wat opbrengstderving optreedt (een indicatie is ongeveer 7,5-10 kg droge stof per kg werkzame N). Bedrijven met een krappe ruwvoerpositie doen er goed aan om te berekenen hoeveel het kost om deze mogelijke opbrengstderving te compenseren door aankoop van voer.

6.5 De bemestende waarde van K_2O in MC

De bemestende waarde van K_2O in MC is gelijk aan:

- de hoeveelheid K_2O in een ton MC (kg K_2O per ton) maal
- de K_2O -werking maal
- de prijs van K_2O kunstmest (Euro per kg K_2O).

Een ton MC bevat gemiddeld 9 kg K_2O . We gaan er hier van uit dat de werking van K_2O in MC gelijk is aan die van kunstmest K_2O . K_2O kunstmest is vrij kostbaar en heeft een stabiel prijsniveau (ongeveer 1,40 Euro per kg). De gemiddelde waarde van de K_2O in MC is dan ook aanzienlijk: 12,6 Euro per ton. K_2O kan daardoor sterk kostenbesparend werken als het voorziet in een behoefte. Hiervoor gaven we al aan dat drijfmest vaak al voldoet om te voorzien in de K_2O behoefte. In dat geval is de bemestende waarde van K_2O in MC op zijn best nul zolang er geen negatieve effecten optreden van teveel K_2O . De waarde van K_2O in MC is dus sterk afhankelijk van het bedrijf waar het wordt toegepast. Daarom spreken we ook wel van de toepassingswaarde. In Tabel 8 is de waarde van K_2O in MC weergegeven.

Tabel 8 Waarde van K_2O in MC, bij een gehalte van 9 kg per ton

Behoefte aan K_2O in MC	Waarde (Euro per ton)
Ja	12,6
Nee	0

6.6 De bemestende waarde van P_2O_5 in MC

Voor fosfaat moet een onderscheid gemaakt worden tussen bedrijven met een behoefte aan P_2O_5 en bedrijven met een fosfaatoverschot.

Voor bedrijven met een fosfaatbehoefte is de bemestende waarde van fosfaat in MC laag. De bemestende waarde is gelijk aan:

- de hoeveelheid fosfaat in een ton MC (kg P_2O_5 per ton) maal
- de fosfaatwerking maal
- de prijs van fosfaat kunstmest (Euro per kg fosfaat).

Bij een gemiddeld gehalte van 0,4 kg per ton en een prijs van kunstmest P_2O_5 van 0,80 Euro per kg is de bemestende waarde 0,32 Euro per ton als we uitgaan van 100% werking.

Op veel bedrijven is de fosfaattoestand hoog en is er geen behoefte aan deze bijdrage uit MC, vooral wanneer bedrijven mest moeten afvoeren vanwege P_2O_5 . Een bedrijf dat mest moet afvoeren vanwege niet plaatsbaar P_2O_5 moet op extra kosten rekenen door de meevoer van fosfaat in MC. De extra kosten worden veroorzaakt door extra mestafvoer door gebruik van MC. Een gemiddelde prijs voor mestafzet is 14 Euro per m^3 drijfmest. Bij een P_2O_5 gehalte in drijfmest van 1,4 kg per m^3 moet $1/1,4 m^3$ mest afgevoerd worden per kg P_2O_5 en zijn de kosten voor mestafzet $14/1,4 = 10$ Euro per kg fosfaat. Bij een fosfaatgehalte in MC van 0,4 kg per ton zijn de extra kosten voor mestafvoer door gebruik van MC $10 \cdot 0,4 = 4$ Euro per ton. De bemestende waarde van de fosfaat in MC is in dit geval nul omdat de kg fosfaat in MC anders met drijfmest had kunnen worden gegeven. De toepassingswaarde van fosfaat is dus 0 (bemestende waarde) - 4 Euro (mest afvoerkosten) per ton = - 4 Euro per ton.

Voorbeeld: kosten door fosfaat in MC

Stel u voert van uw bedrijf mest af vanwege de fosfaat gebruiksnorm. U wil de helft van uw kunstmestruimte van 150 kg N per hectare invullen op 40 ha gras met MC. U gebruikt dus $75 \text{ kg/ha} \cdot 40 \text{ ha} = 3000 \text{ kg MC N}$. Dat is 417 ton MC (we gaan uit van de gemiddelde samenstelling). Daarmee voert u aan: 167 kg P_2O_5 die u als dierlijke mest weer moet afvoeren. De extra mestafvoer is $119 m^3$ mest en bijbehorende kosten 1667 Euro.

6.7 Kosten voor opslag en aanwending

De kosten voor opslag zijn afhankelijk van of er gebruik gemaakt kan worden van de al aanwezige voorzieningen. Opslag in een mestzak is relatief goedkoop. Ook opslag in een container die tijdelijk op het bedrijf wordt geplaatst als MC wordt gebruikt, is een goedkope mogelijkheid.

Het is ondoenlijk om kosten voor opslag en aanwending te schatten voor de vele verschillende situaties die zich in de praktijk zullen voordoen. De kosten kunnen veel beter worden bepaald door de individuele melkveehouder, afhankelijk van de gevolgde werkwijze.

Stel MC met gemiddelde samenstelling (Tabel 1) wordt gebruikt op grasland, zoals in het voorbeeld hierboven (kosten door fosfaat in MC) is beschreven. Het totale gebruik is 417 ton. MC wordt in twee partijen opgeslagen in een mestzak. De mestzak (250 m³) wordt aangeschaft, hierbij gaan we uit van 500 Euro aan jaarkosten. De kosten voor opslag zijn dus 500/417 Euro per ton.

Aanwending vindt plaats met de sleepvoet met sleepslangenaanvoer, waarbij MC en drijfmest worden gemengd uit de silo's. Deze werkwijze levert geen meerkosten op.

Het financieel saldo is in Tabel 9 berekend voor vier situaties:

I

- De kunstmest N prijs is 1 Euro per kg N en N in MC werkt 100% evenals kali.
- Kali in MC voorziet in een behoefte en de bemestende waarde van kali telt dus mee.
- Fosfaat dat wordt aangevoerd met MC leidt tot extra drijfmest afvoer.

II Als voorbeeld I, maar:

- De kunstmest N prijs is 0,50 Euro per kg N en N in MC werkt 70%.

III Als voorbeeld I, maar:

- De kunstmest N prijs is 0,50 Euro per kg N en N in MC werkt 70% en
- Kali in MC voorziet niet in een behoefte en de bemestende waarde van kali telt dus niet mee.

IV Als voorbeeld I, maar:

- De kunstmest N prijs is 0,50 Euro per kg N en N in MC werkt 70% en
- Kali in MC voorziet niet in een behoefte en de bemestende waarde van kali telt dus niet mee
- Fosfaat wordt niet afgevoerd en draagt bij aan de fosfaatvoorziening

Situatie	I	II	III	IV
Baten (Euro per ton)				
Besparing N	7.2	2.52	2.52	2.52
Besparing K2O	12.6	12.6	0	0
Besparing fosfaat	0	0	0	0.32
<i>Subtotaal</i>	19.8	15.12	2.52	2.84
Kosten (Euro per ton)				
Aanschaf	1.21	1.21	1.21	1.21
Afvoer fosfaat	4	4	4	0
Opslag	2	2	2	2
Aanwending	0	0	0	0
<i>Subtotaal</i>	7.21	7.21	7.21	3.21
Saldo				
Euro per ton	12.59	7.91	-4.69	-0.37
Euro	5250	3298	-1956	-155

Voorbeeld: financieel saldo gebruik MC

7 Denkstappen

Bij het nadenken over toepassing van MC op uw bedrijf kunt u de volgende stappen doorlopen:

1. Bepaal per gewas hoeveel MC N u wilt toepassen
 - a. Bedenk of u wilt corrigeren voor een eventueel wat lagere werking van MC N. Zo ja, dan gaat het N gebruik omhoog. U vervangt dan een kg kunstmest door een kg $(MC\ N) \cdot 100 / (\text{verwachte werkingpercentage})$.
2. Bereken het MC N gebruik op het gehele bedrijf, ga na of u hiermee binnen de N gebruiksnorm blijft
 - a. Als u niet corrigeert voor een eventueel lagere werking van MC N dan vervangt u per kg MC N een kg kunstmest N. U blijft dan vanzelf binnen de gebruiksnorm.
3. Stel het MC N gebruik naar beneden bij als u de gebruiksnorm overschrijdt.
4. Bereken per gewas hoeveel K_2O er meekomt en ga na of deze K_2O aanvoer gewenst is
5. Stel het MC gebruik naar beneden bij als de K_2O aanvoer te hoog is
6. Bereken hoeveel P_2O_5 meekomt en ga na of u hierdoor extra drijfmest moet afvoeren
7. Bedenk of u het MC gebruik naar beneden bij wil stellen als de P_2O_5 aanvoer te hoog is.
 - a. Extra afvoer van drijfmest vanwege P_2O_5 kan een reden zijn om MC gebruik naar beneden bij te stellen. Maar als zowel de N als K_2O in MC waarde heeft op uw bedrijf kan dit ruim voldoende zijn om de kosten van extra mestafvoer te dekken.
8. U heeft nu het gewenste MC gebruik bepaald
9. Schat de extra kosten in verband met opslag en aanwending
10. Voer een saldoberekening uit en beoordeel het resultaat

Natuurlijk kunt u deze stappen doorlopen voor verschillende producten.

Uitwerking van stap 1 voor gras

1. Neem het huidige kunstmest N gebruik en de verdeling over snedes als uitgangspunt.
2. Bedenk in welke snedes u mogelijkheden ziet om kunstmest te vervangen door MC
 - a. Dit hangt onder andere af van opslag en aanwending (lees meer hierover in paragraaf 5)
3. Bedenk of u wilt corrigeren voor een eventueel wat lagere werking van MC N. Zo ja, dan vervangt u een kg kunstmest door een kg $(MC\ N) \cdot 100 / (\text{verwachte werkingpercentage})$.
 - a. Of u hiervoor kiest is afhankelijk van uw huidige bemesting, uw ruwvoerpositie en de gewaskwaliteit. Wat is het RE gehalte in uw graskuil en is het bezwaarlijk als dat iets afneemt? Dan kan het verstandig zijn om zoals hiervoor aangegeven te corrigeren voor een lagere N werking (Bedenk dat een lager RE gehalte bij registratie met BEX de berekende N excretie doet afnemen. Dit kan een positief neveneffect zijn in verband met mestafvoer).

Uitwerking van stap 1 voor maïs

1. Neem het huidige kunstmest N gebruik als uitgangspunt
2. Bedenk of u het kunstmest N gebruik wil vervangen door MC N of dat u MC N deels ook wil inzetten als vervanging van drijfmest N.
 - a. Bedenk of een lagere organische stofaanvoer uw maïspercelen schaadt. Dit hangt mede af van:
 - b. Of u een geslaagd vanggewas teelt (vroeg oogst van maïs en onderzaai van Italiaans raaigras werken bevorderend)
 - c. Of u vruchtwisseling toepast

8 Bronnen en links

www.mestverwerken.wur.nl.

Doorklikken op onderzoek en vervolgens Pilots Mineralenconcentraat brengt u bij de infobladen waarnaar in dit document gerefereerd is.

www.verantwoordeveehouderij.nl

www.hetInvloket.nl

www.bemestingsadvies.nl

Producenten en mestaanwending (vermeld zijn de producenten waarvan een internet adres bekend is)

www.loonbedrijfkuunders.nl

www.houbraken.nl

www.precisiebemester.nl



Secretariaat Koeien & Kansen
Postbus 65
8200 AB Lelystad
tel. 0320-293302 / 238238
fax. 0320 - 238022
info@koeienenkansen.nl
www.koeienenkansen.nl

