



Producten van mest, toepasbaarheid en klimaateffecten

*LTO Noord, 18 november '13
Romke Postma, NMI*



Het masterplan mineralenmanagement is een initiatief van LTO Nederland, de Nederlandse Akkerbouw Vakbond en het Productschap Akkerbouw.



Inventarisatie, toepasbaarheid en klimaateffecten van producten van mest

Aanleiding

- Toenemende stroom van producten uit be- en verwerking van mest komt de komende jaren naar de akkerbouw
- Voornemen tot verplichte mestverwerking per 1 januari 2014 is daarbij een belangrijk aspect. Ook de kunstmeststatus van mineralenconcentraten speelt een rol.
- Voor akkerbouw is het van belang na te gaan in hoeverre en onder welke voorwaarden producten inzetbaar zijn
- Vragen Productschap Akkerbouw /Masterplan Mineralenmanagement:
 - Inventarisatie producten van mest
 - Toepasbaarheid in akkerbouw
 - Klimaateffecten van mestverwerkingsproducten



Opbouw studie

- Achtergrond en technieken van mestverwerking
(Co)vergisting, scheiding en verdere opwerking dik/dun
- Inventarisatie en karakterisering van producten van mest
Samenstelling, N-werking, wettelijke aspecten, prijs
- Inzetbaarheid van producten op 5 modelbedrijven in akkerbouw
Inpasbaarheid in meststofplannen in 5 akkerbouwregio's
- In beeld brengen klimaateffecten van producten van mest
Op basis van energieverbruik en emissie van CO₂, N₂O en CH₄
- Synthese
Beoordeling producten op basis van uiteenlopende aspecten



Achtergronden en technieken mestverwerking

Definitie mestverwerking (gehanteerd in studie)

- Scheiden in dunne en dikke fractie, evt. gevolgd door verdere opwerking (b.v. drogen dikke fractie en UF + OO dunne fractie)
- (co)vergisting → digestaat
- Combinatie van scheiden en (co)vergisten

Technieken mestscheiding

- Eenvoudige technieken
- Vijzelpersen en schroefpersfilters: op basis van deeltjesgrootte
- Zeefbandpersen: op basis van viscositeit mest
- Centrifuges: op basis van soortelijke massa deeltjes

Beperkte verschillen in scheidingsrendement en concentratiefactor tussen laatste 3 technieken



Opwerken dikke / dunne fractie

Dikke fractie

- Rijk aan P en organische stof
- Plaatsingsruimte voor P neemt af: directe inzetbaarheid beperkt
- Verhoging export en opwerking (drogen, composteren, vergisting, hygiëniseren).
- Hygiëniseren is eis voor export naar Dld.

Dunne fractie

- Uit 1000 m³ varkensmest ontstaat ca. 750 m³ dunne fractie
- Optie 1 : Directe toepassing als vloeibare N-K meststof
- Optie 2: Verdere opwerking tot mineralenconcentraat door
 - Ultra filtratie, flotatie, etc. Doel: vast materiaal verwijderen
 - Omgekeerde osmose: scheiding tussen concentraat en permeaat
- Mineralenconcentraat heeft kunstmeststatus (tijdelijk)



Inventarisatie producten van mest

- Overzicht beschouwde producten

meststof-categorie	specificatie	Aantal producten	Onbewerkt	Mechanische scheiding	Omgekeerde osmose
Drijfmest	Runder	4	*	dik + dun	(min. conc)
	Varkens	4	*	dik + dun	min. conc
Digestaat	Runder + snijmaïs	4	*	dik + dun	min. conc
	Varkens + snijmaïs	4	*	dik + dun	min. conc
	Reststoffen suiker (Betafert)	3	*	dik + dun	
Referentie	Vaste rundermest	1	*		
	Vaste vleeskuikenmest	1	*		
	KAS	1	*		
	TSP	1	*		
	Urean	1	*		
	APP	1	*		
	Spuiwater	1	*		
		25			



Samenvatting inventarisatie en karakterisering

- N-gehalten in mestproducten en Betafert zijn 25-100x lager dan in kunstmest
- Grote verschillen in N/P- en N/K-gehalten tussen producten
 - ➔ Bepalend voor inzetbaarheid
- Grote variaties in samenstelling dierlijke mesten; kleinere variaties bij mineralenconcentraten
- verschillen in N-werkingscoëfficiënten (NWC's):
 - Gemeten – berekend – wettelijk
 - varkensmest > rundermest.
 - MC's >= dunne fracties > onbewerkte mest > dikke fracties
- Wettelijke status (al dan niet dierlijke mest) van invloed op hoeveelheid en periode van toediening en NWC
- Prijs van producten van mest, Betafert en spuiwater per eenheid nutriënt lager dan kunstmest



Inzetbaarheid op representatieve bedrijven

In beeld gebracht via aantal stappen

1. **Beschrijving 5 modelbedrijven voor akkerbouwregio's**
2. Karakterisering behoefte aan nutriënten door
 - a. Bemestingsadviezen
 - b. Gebruiksnormen
 - c. Combinatie van a en b.
3. Bepalen van inzetbaarheid producten van mest op basis van een vergelijking van de behoefte (stap 2) en eigenschappen producten. Op bouwplan- en gewasniveau.
4. Evaluatie op basis van aantal bijkomende zaken (logistiek, praktisch)



Stap 1: bouwplannen modelbedrijven

Modelbedrijven		Gewas	Aandeel, %
Omschrijving	Afkorting		
Noordelijke zeeklei	NZK	Suikerbiet	14
		Wintertarwe	63
		Wintergerst	14
		Koolzaad	9
Centrale zeeklei	CZK	Pootaardappel	33
		Suikerbiet	17
		Wintertarwe	17
		Tulp	17
Zuidwestelijke zeeklei	ZWK	Lelie	17
		Consumptieaardappel	25
		Suikerbiet	14
		Wintertarwe	36
		Zomertarwe	12
		Graszaad	4
Noordoostelijke zand- en dalgrond	NON	Zaaiui	9
		Zetmeelaardappel	50
		Suikerbiet	17
		Zomergerst	33
Zuidoostelijke zandgrond	ZON	Consumptieaardappel	25
		Suikerbiet	12,5
		Snijmaïs	25
		Waspeen	12,5
		Prei (verhuur)	12,5
		Erwt+stamslaboon	12,5



Stap 2c. Combinatie advies & gebruiksnorm

- Gebruiksnormen doorslaggevend voor N en P
- Bemestingsadvies bepalend voor K
- Berekend voor modelbouwplan op Zuidwestelijke zeeklei (100 ha):

Gewas	areaal,ha	behoefte, in kg per ha				behoefte, in kg per bedrijf			
		Nt via DM	Nwz	P ₂ O ₅	K ₂ O	Nt via DM	Nwz	P ₂ O ₅	K ₂ O
Consumptie-aardappel	25	170	250	65	306	4250	6250	1625	7650
Suikerbiet	14	170	150	65	175	2380	2100	910	2450
Wintertarwe	35,5	170	245	65	113	6035	8698	2308	4012
Zomertarwe	12,5	170	140	65	88	2125	1750	813	1099
Graszaad	4	170	245	65	87	680	980	260	348
Zaaiui	9	170	140	65	108	1530	1260	585	972
Totaal	100,0					17000	21038	6500	16530

- Behoefte / toegestane aanvoer van N (totaal en werkzaam), P en K op bedrijfsniveau op basis van gewasniveau



Inzetbaarheid producten van mest

Op basis van vergelijking tussen de N-, P- en K-behoefte van gewassen en de N-, P- en K-levering door producten

Uitgangspunten:

- Basisbemesting op modelbedrijven met varkensdrijfmest
- Op klei: 75% van P-behoefte ingevuld met DVM
- Op zand: 90% van P-behoefte ingevuld DVM
- Op bedrijfsniveau niet meer N, P en K aanvoeren dan nodig
- N-behoefte klopt op gewasniveau; P en K op bedrijfsniveau
- Op gewasniveau wordt maximaal 60% van werkzame N toegediend met onbewerkte mest

Uitgewerkt in stappen 3a – 3g



Stap 3: uitwerking in stap 3a-3g

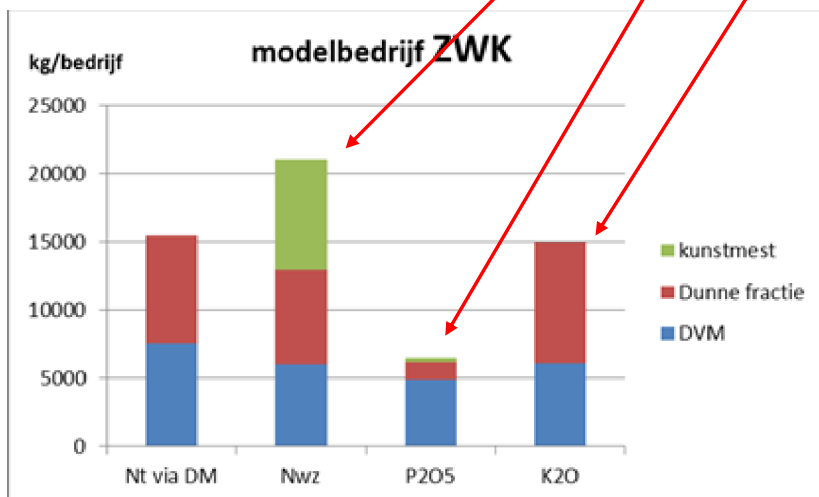
- 3a. Bepaal hoeveel werkzame N en K met DVM wordt aangevoerd (op basis van toediening van 75% van P-behoefte)
- 3b. Hoeveel N, P en K is in aanvulling daarop nog nodig?
- 3c. Welk product past daar het best bij (op basis van N/P- en N/K-ratio?)
- 3d. Hoeveel kan worden toegediend en hoeveel werkzame N, P en K wordt daarmee aangevoerd.
- 3e. Hoeveel N, P en K is in aanvulling daarop nog nodig.
- 3f. Welk product / meststof past daar het best bij; vul aan
- 3g. Verdeel meststoffen over gewassen in bouwplan

Dit is gedaan voor modelbedrijf op Zuidwestelijke zeelei



Stap 3a-3^e: uitwerking voor modelbedrijf ZWK

stap	Omschrijving	Kg Nt	kg Nwz	kg P ₂ O ₅	kg K ₂ O	Product, ton	Nwz/P ₂ O ₅	Nwz/K ₂ O
	Behoefte op bedrijfsniveau		21038	6500	15000		3,24	1,40
3a	Invulling 75% P-behoefte via DVM	7524	6020	4875	6147	1060		
3b	Vaststellen resterende behoefte		15018	1625	8853		9,24	1,70
3c+d	Aanvullen met dunne fractie	7911	6962	1319	8853	1884		
3e	Vaststellen resterende behoefte		8056	306				





Best passende product naast DVM

mestsoort	fractie	N-totaal	NWC	Nwz	P ₂ O ₅	K ₂ O	Nwz/P ₂ O ₅	Nwz/K ₂ O
		g/kg		g/kg	g/kg	g/kg		
DVM	Onbewerkt	7,1	79	5,6	4,6	5,8	1,2	1,0
DVM	Dikke fractie	10,6	60	6,4	15,2	4,8	0,4	1,3
DVM	Dunne fractie	4,2	88	3,7	0,7	4,7	5,1	0,8
DVM	MC	6,7	90	6,0	0,4	8,5	16,5	0,7
DVM digestaat	Onbewerkt	6,9	76	5,2	3,8	5,4	1,4	1,0
DVM digestaat	Dikke fractie	11,2	65	7,3	17,3	5,1	0,4	1,4
DVM digestaat	Dunne fractie	3,1	92	2,9	0,2	3,9	18,0	0,7
DVM digestaat	MC	6,4	91	5,8	0,5	8,5	12,7	0,7
DRM	Onbewerkt	4,1	53	2,2	1,5	5,8	1,4	0,4
DRM	Dikke fractie	4,5	36	1,6	2,3	5,1	0,7	0,3
DRM	Dunne fractie	2,7	57	1,5	1,2	5,9	1,3	0,3
DRM	MC			0,0				
DRM digestaat	Onbewerkt	5,4	70	3,8	1,9	6,3	1,9	0,6
DRM digestaat	Dikke fractie	7,2	50	3,6	6,4	5,3	0,6	0,7
DRM digestaat	Dunne fractie	3,9	81	3,2	0,7	5,8	4,6	0,5
DRM digestaat	MC	11,0	90	9,9	0,6	15,7	16,0	0,6
Spuiwater		5	100	5,0	0	0	100	100
Vaste rundermest		5,3	26	1,4	2,8	6,1	1,9	0,2
Vaste vleeskuikenmest		32,1	59	18,9	16,8	20,5	1,9	0,9
Betafert	Onbewerkt	3,9	50	2,0	1,1	3,5	3,5	0,6
	Dikke fractie	10,6	50	5,3	5	5,5	2,1	1,0
	Dunne fractie	5,5	50	2,8	0,7	3,5	7,9	0,8



Stap 3g: verdeling producten over gewassen

Uitgangspunten:

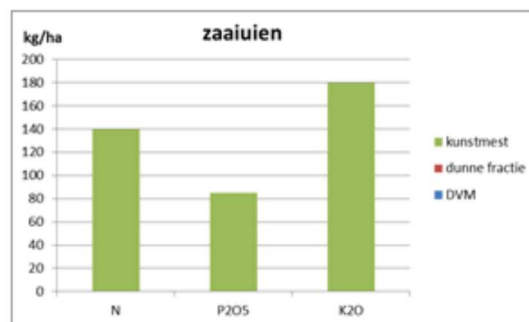
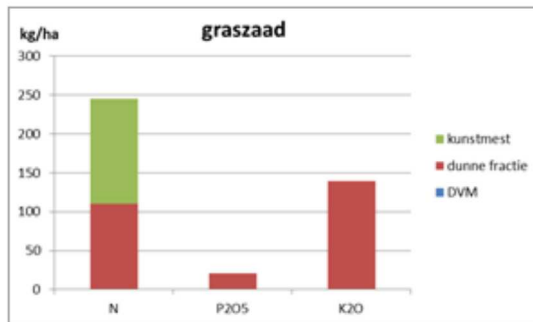
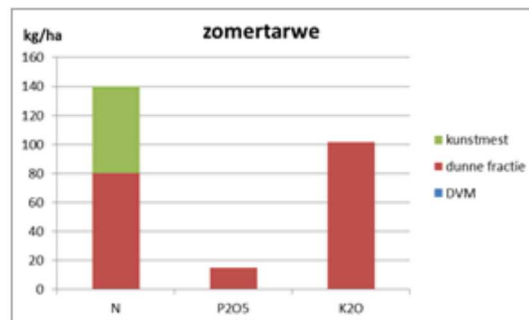
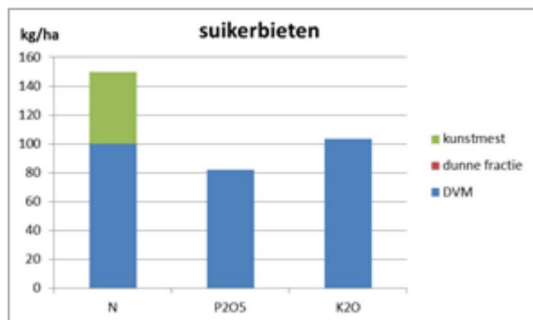
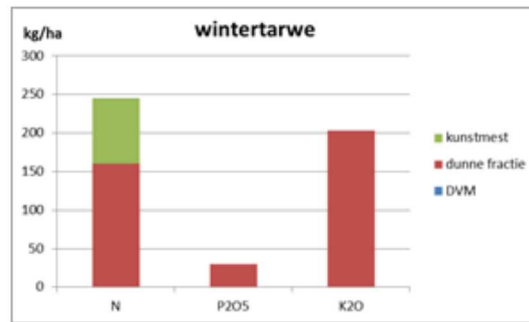
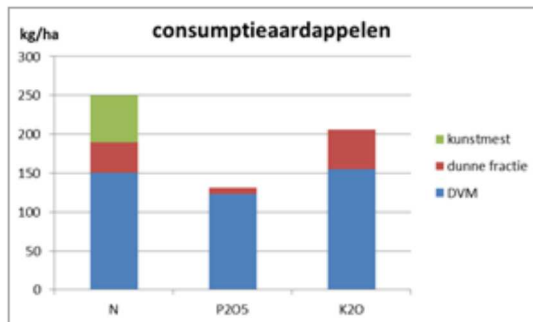
- N-behoefte wordt op gewasniveau gedekt;
- Rekening houden met basis- en bijbemesting;
- P- en K-behoefte wordt op bouwplanniveau gedekt;
- Bij verdeling van meststoffen over gewassen rekening houden met gewasgerichte P- en K-adviezen (via N/P_2O_5 - en N/K_2O -ratio)

Dit betekent het volgende:

- Onbewerkte DVM inzetten bij P-behoefte gewassen (aardappelen en suikerbieten)
- Dunne fracties en/of mineralenconcentraten inzetten in granen ivm lage P-behoefte
- Bijbemesting met kunstmest en/of dunne fractie / MC's
- Bemesting in zaaiuien via kunstmest

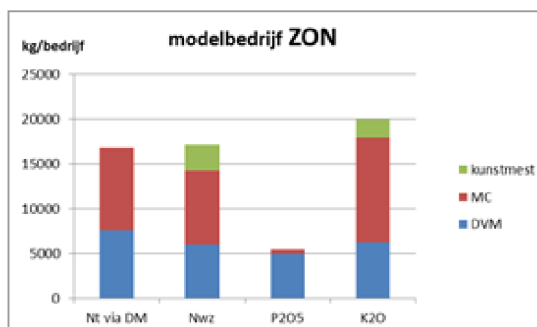
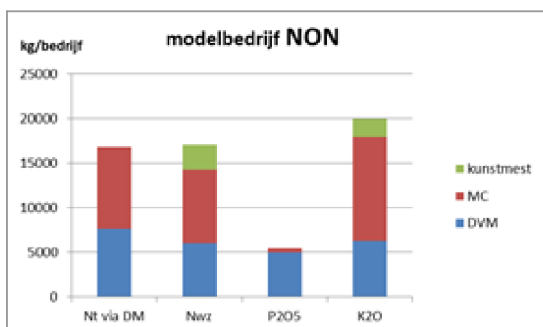
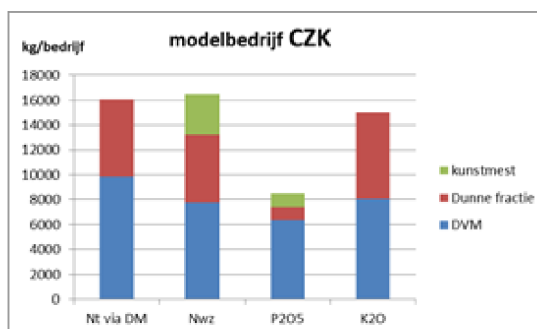
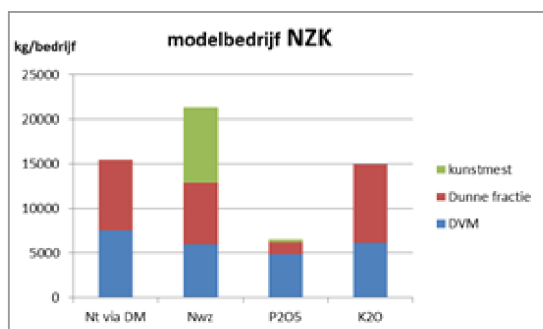


Stap 3g: verdeling producten over gewassen





Stap 3: andere bouwplannen



- Op kleibedrijven wordt 75% van P-behoefte ingevuld met DVM. Daarnaast past dunne fractie goed.
- Op zandbedrijven wordt 90% van P-behoefte ingevuld met DVM. Daarnaast past MC goed.



Stap 4: Evaluatie inzetbaarheid

Naast nutriëntenbehoefte gewas en nutriëntenlevering producten zijn de volgende aspecten van belang voor de inzetbaarheid:

- **Wettelijke status:** vooral van belang voor toegestane hoeveelheid, tijdstip en te hanteren N-werkingscoëfficiënt
- **Prijs / kosten:** kosten voor aanschaf, opslag en toediening
- **Eventuele logistieke knelpunten:** vooral bij volumineuze producten van mest en/of vergelijkbaar
- **Effecten van toediening op bodemstructuur:** beperkt de mogelijkheden om producten uit mest in voorjaar op klei toe te dienen
- **Effecten op bodemvruchtbaarheid / organische stof:** de bijdrage aan organische stoflevering
- **Betrouwbaarheid samenstelling:** door variaties in samenstelling kan de samenstelling aanzienlijk afwijken van verwachting
- **Eventuele negatieve neveneffecten,** zoals de verzurende werking, kan de inzetbaarheid van een product negatief beïnvloeden



Klimaateffecten

Voor meststoffen in beeld gebracht door kwantificering van de emissie van broeikasgassen tijdens alle stappen vanaf de productie tot en met de toediening op bouwland

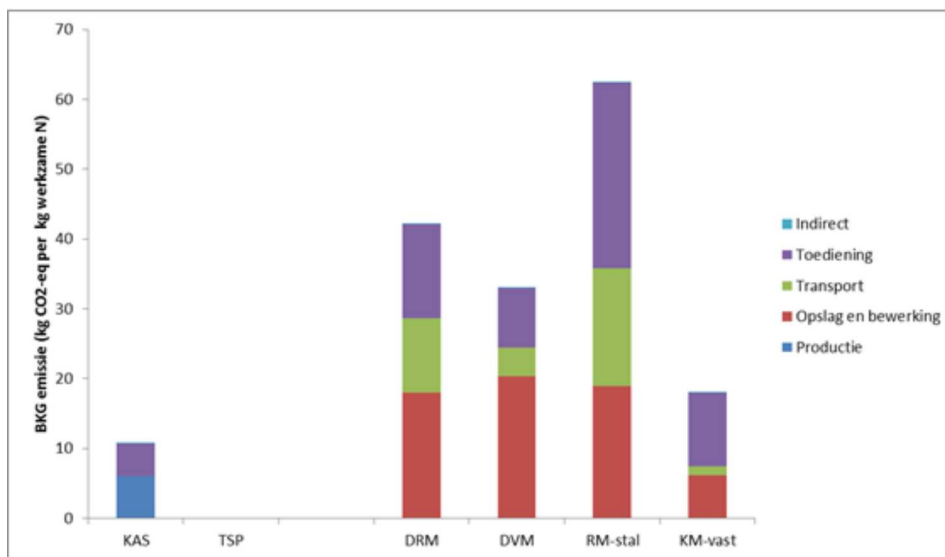
	Energie	broeikasgassen		
		CO ₂	N ₂ O	CH ₄
Productie	v	v	v	
Opslag			v	v
Transport	v	v	v	
Mestbewerking	v	v		v
Toediening	v	v	v	

Mestketen begint vanaf uitscheiding op veehouderijbedrijf

Emissie van broeikasgassen (kooldioxide (CO₂), methaan (CH₄) en lachgas (N₂O) zijn omgerekend naar CO₂-equivalenten.



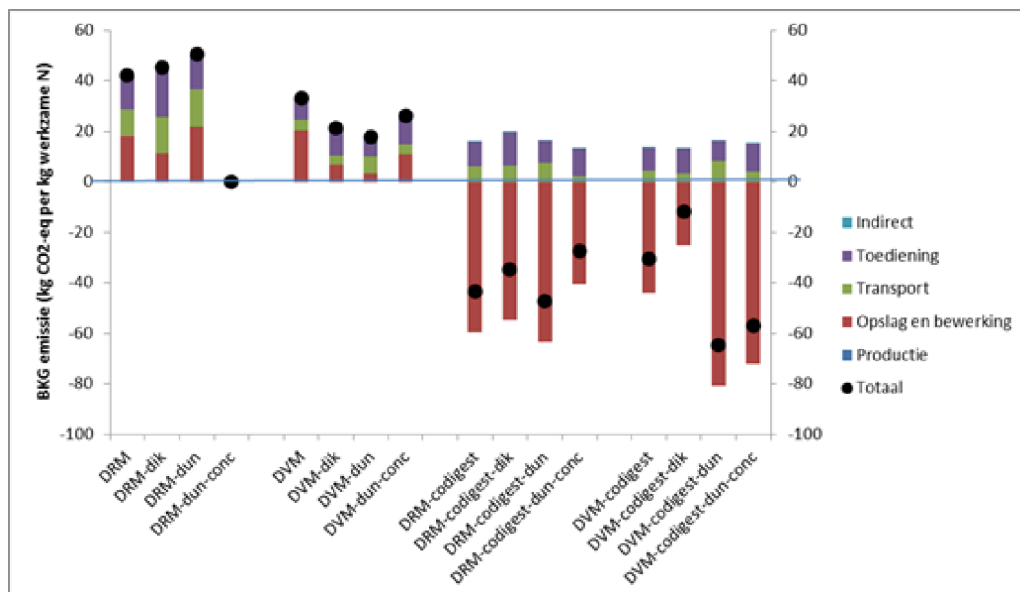
Resultaten broeikasgasemissies - 1



BKG-emissies (uitgedrukt per kg werkzame N) zijn voor onbewerkte dierlijke mesten hoger dan voor kunstmest (kas)

BKG-emissies bij kunstmest vooral bij productie en toediening; bij dierlijke mest vooral tijdens opslag en bij transport en toediening

Resultaten broeikasgasemissies - 2



De grootste effecten van mestverwerking op BKG-emissies worden veroorzaakt door (co)vergisting: energiewinning en vermeden CO₂-en CH₄-emissie leiden tot negatieve BKG-emissie

Mestscheiding kost energie, maar leidt tot lagere BKG-emissies tijdens opslag. Dit betekent per saldo een lagere emissie.



Eindbeoordeling producten van mest

Mestsoort	Fractie	Nutriënten- levering	OS	kosten	Wettelijk	logistiek	toediening	klimaat-effecten
DVM	Onbewerkt	+	+/-	++	-	-	-	-
DVM	Dikke fractie	+/-	+	++	+	-	+/-	-
DVM	Dunne fractie	++	-	++	-	-	-	-
DVM	MC	+++	-	+	+	-	-	-
DVM dig.	Onbewerkt	+	-	++	-	-	-	++
DVM dig.	Dikke fractie	+/-	+	++	+	-	+/-	+
DVM dig.	Dunne fractie	++	-	++	-	-	-	++
DVM dig.	MC	+++	-	+	+	-	-	++
DRM	Onbewerkt	+	+	++	-	-	-	-
DRM	Dikke fractie	-	+	++	+	-	+/-	-
DRM	Dunne fractie	++	-	++	-	-	-	-
DRM	MC							
DRM dig.	Onbewerkt	+	+	++	-	-	-	++
DRM dig.	Dikke fractie	-	+	++	+	-	+/-	++
DRM dig.	Dunne fractie	++	-	++	-	-	-	++
DRM dig.	MC	+++	-	+	+	-	-	++
KAS		+++	-	-	+	++	+	+/-
TSP		+++	-	-	+	++	+	+/-
Urean		++	-	-	+	+	+	+/-
APP		+++	-	-	+	+	+	+/-
Spuiwater		+++	-	+	+	+/-	+/-	n.b. ¹⁾
Vaste RM	onbewerkt	+/-	+	+	+	+/-	+/-	+/-
Vaste VKM	onbewerkt	+/-	+	+	+	+/-	+/-	+/-
Betafert	onbewerkt	+		+	+	-	-	n.b.
	Dikke fractie	+/-	+	+	+	-	-	n.b.
	Dunne fractie	++		+	+	-	-	n.b.

Bedankt

voor uw aandacht

Romke.postma@nmi-agro.nl
06 460 207 76

[http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/
producten-van-mest-toepasbaarheid-en-klimaat-effecten](http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/producten-van-mest-toepasbaarheid-en-klimaat-effecten)



Het masterplan mineralenmanagement is een initiatief van LTO Nederland, de Nederlandse Akkerbouw Vakbond en het Productschap Akkerbouw.