

# Stikstofwerking dikke fractie gescheiden mest als meststof voor een groenbemester

Onderzoek toepassing in najaar 2009 op kleigrond

Ir. P.H.M. Dekker, ing. J.G.M. Paauw

© 2009 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van:



landbouw, natuur en  
voedselkwaliteit

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

PPO-projectnummer: 3250154009

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Businessunit Akkerbouw, Groente Ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad

Tel. : 0320 - 291111

Fax : 0320 - 230479

E-mail : [infoagv.ppo@wur.nl](mailto:infoagv.ppo@wur.nl)

Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
2 ONDERZOEK STIKSTOFWERKING .....	9
2.1 Opzet en uitvoering.....	9
2.2 Waarnemingen.....	9
2.2.1 Westmaas.....	9
2.2.2 Kollumerwaard .....	11
2.2.3 Lelystad.....	12
2.3 Resultaten stikstofwerking.....	14
3 CONCLUSIES .....	15



# Samenvatting

Akkerbouwers op kleigrond staan huiverig tegenover de toepassing van drijfmest in het voorjaar. Toepassen van mest in augustus op een graanstoppel, gecombineerd met de teelt van een groenbemester biedt een goed alternatief voor de voorjaarstoepassing. De toepassing in augustus kan weliswaar met drijfmest worden uitgevoerd, maar omdat de dosering aangepast moet worden aan de N-behoefte van de groenbemester is de levering van fosfaat en organische stof dan beperkt. Toediening van de vaste fractie van gescheiden mest biedt veel meer perspectief. Als gevolg van de lage N/P-verhouding van deze vaste fractie kan met een toepassing in augustus zowel de stikstofvoorziening van de groenbemester als de fosfaatvoorziening op bedrijfsniveau zeker worden gesteld. Bovendien kan gebruik worden gemaakt van de stikstofgebruiksnorm voor de groenbemester.

Aanvoer van organische stof in de akkerbouw is noodzakelijk om het organisch stofgehalte van de bouwvoor op peil te houden. Met mest worden bovendien goedkope mineralen toegediend. Dit maakt toepassen van mest ook economisch interessant.

Bij toepassing van de dikke fractie was er weinig bekend over de stikstofwerking. In 2009 is hiernaar onderzoek uitgevoerd op drie keilocaties: PPO-Westmaas, PPO-Lelystad en SPNA-Kollumerwaard. Om de stikstofwerking vast te kunnen stellen, is de toepassing van de dikke fractie vergeleken met 0, 30 en 60 kg N/ha in de vorm van kalkammonsalpeter (KAS). De dikke fractie is toegediend in een dosering van 14 ton/ha en in een dosering van 7 ton/ha aangevuld met 30 kg N/ha in de vorm van KAS. Op alle drie locaties zijn de proeven uitgevoerd na een graangewas. Het stro is afgevoerd en de dikke fractie is direct na de toediening ingewerkt. De stikstofwerking van de mest is afgeleid van de hoeveelheid gewasmasa en de lengteontwikkeling van de groenbemester.

Op alle locaties heeft de groei van de groenbemester te lijden gehad van de droge septembermaand. Dit heeft de gewasontwikkeling geremd. Wel was er op alle drie de locaties een duidelijke reactie op de N-bemesting.

Op alle drie locaties was er een duidelijk verband tussen de hoogte van de stikstofvoorziening en de lengte van de groenbemester. In Lelystad was dit overigens de bloeihoogte, omdat de ontwikkeling op deze locatie verder was dan die op de andere locaties.

Het object met 60 kg N/ha in de vorm van KAS en de beide objecten met de dikke fractie hadden een vergelijkbare gewasontwikkeling. Op Kollumerwaard deed het object met 14 ton/ha dikke fractie het nog iets beter dan het object met 60 kg N uit KAS en het object met 7 ton dikke fractie aangevuld met 30 kg N uit KAS. In Lelystad en Westmaas was de stand van het object met 7 ton/ha dikke fractie aangevuld met 30 kg N/ha in de vorm van KAS het best.

Hieruit is de conclusie getrokken dat de stikstofwerking van de dikke fractie overeenkomt met ongeveer 40%. Dit betekent dat veel van de minerale stikstof in de dikke fractie door de groenbemester benut wordt. Op alle locaties was de stikstofvoorraad, gemeten begin november, zeer laag. Alle minerale stikstof is dan goed opgenomen en zal er weinig stikstof uitspoelen.

Geconcludeerd wordt dat de toepassing van de dikke fractie van gescheiden drijfmest op kleigrond in de zomer gecombineerd met de teelt van een groenbemester een goed alternatief is voor de voorjaarstoepassing van drijfmest.



# 1 Inleiding

Toepassen van mest in de akkerbouw is noodzakelijk om het organisch stofgehalte van de bodem op peil te houden en met de mest worden goedkope mineralen toegediend. Dit maakt toepassen van mest in de akkerbouw ook economisch interessant. De belangrijkste toepassing van mest in de akkerbouw is de toepassing van varkensdrijfmest. Het tijdstip van toepassen van drijfmest is en wordt in de wetgeving al meer beperkt. Akkerbouwers op kleigrond staan huiverig tegenover het de toepassing van drijfmest in het voorjaar. Zij vrezen structuurbederf van de grond door de insporing van de zware mestmachine, verlating van het tijdstip van zaaien of poten en daardoor opbrengstverlies van het gewas dat geteeld wordt. Toepassen van mest in augustus op een graanstoppel gecombineerd met de teelt van een groenbemester zou een goed alternatief bieden voor de voorjaarstoepassing. De toepassing in augustus kan weliswaar met drijfmest worden uitgevoerd, maar omdat de dosering aangepast moet worden aan de N-behoefte van de groenbemester is de levering van fosfaat en organische stof dan beperkt. Het is daarom nuttig te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn van de dikke fractie bij toepassing op kleigrond in het najaar.

Het doel van dit onderzoek is om akkerbouwers op klei het perspectief te tonen van de toepassing van de dikke fractie uit mestscheidingsprojecten toegepast in augustus gecombineerd met de teelt van een groenbemester om enerzijds aan de stikstofbehoefte van de groenbemester te voldoen en anderzijds de aanvoer van effectieve organische stof op peil te houden.





## 2 Onderzoek stikstofwerking

Het onderzoek van 2009 is uitgevoerd in de drie belangrijkste kleiregio's van Nederland; PPO-Westmaas in Zuidwestelijk kleigebied, PPO-Lelystad in Centraal kleigebied en SPNA-Kollumerwaard in Noordelijk kleigebied. De proeven zijn aangelegd om de stikstofwerking van de dikke fractie van gescheiden drijfmest en/of digestaat uit de vergister te onderzoeken. Op alle drie locaties zijn vergelijkbare proeven aangelegd.

### 2.1 Opzet en uitvoering

In het onderzoek is gebruik gemaakt van de dikke fractie die bij mestscheiding vrij komt. Om de stikstofwerking vast te kunnen stellen, is de toepassing van de dikke fractie vergeleken met 0, 30 en 60 kg N/ha in de vorm van kalkammonsalpeter (KAS). De dikke fractie is toegediend in een dosering van 14 ton/ha en in een dosering van 7 ton/ha aangevuld met 30 kg N/ha in de vorm van KAS. Dit is weergegeven in tabel 1.

De samenstelling van de mest was op alle drie de locaties nagenoeg gelijk aan elkaar. Een drogestofgehalte van 28%, een stikstofgehalte van 11,5 kg N/ton (waarvan 30% in ammoniumvorm), een fosfaatgehalte van 15,4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ton en een kaligehalte van 5,8 kg K<sub>2</sub>O/ton.

Met een mestgift van 7 ton/ha is 80 kg N/ha en met een gift van 14 ton/ha 160 kg N/ha gegeven.

De dikke fractie bevat veel fosfaat. Met een mestdosering van 14 ton/ha wordt 216 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha gegeven. Wanneer de dikke fractie op 25% van het bedrijf wordt gegeven is dit gemiddeld op bedrijfsniveau 54 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Een zeer groot deel van de fosfaatvoorziening wordt dan met de dikke fractie ingevuld.

Tabel 1. **Objecten in het onderzoek.**

Omschrijving	kg N/ha	
	Dikke fractie	KAS
Geen bemesting	0	0
Geen dikke fractie	0	30
Geen dikke fractie	0	60
Dikke fractie 7 ton/ha	80	30
Dikke fractie 14 ton/ha	160	0

Op alle drie locaties zijn de proeven uitgevoerd na een graangewas. Het stro was afgevoerd en de dikke fractie is overall direct na de toediening ondergewerkt om ammoniakvervluchtiging te beperken. Zo is een zuiverder beeld verkregen van de stikstofwerking van de dikke fractie. De stikstofwerking van de dikke fractie is beoordeeld aan de stand, kleur, hoeveelheid gewasmassa en lengte van de groenbemester. In augustus, na de oogst van het graangewas, en kort voor het ploegen in het najaar is de hoeveelheid N-mineraal in de bodem bepaald.

### 2.2 Waarnemingen

Per locatie zijn de waarnemingen en resultaten beschreven in de paragrafen 2.2.1 t/m 2.2.3. Ook zijn enkele bijzonderheden beschreven die invloed hebben gehad op de ontwikkeling van de groenbemester.

#### 2.2.1 Westmaas

Het onderzoek is uitgevoerd op PPO-Westmaas. Kort na de oogst van het graangewas was de stikstofvoorraad in de laag 0-60 cm 48 kg N min/ha.

Op 14 augustus is de dikke fractie toegediend en zijn de stikstofobjecten gestrooid. Dezelfde dag is

bladrammenas als groenbemester ingezaaid. Hierna is er weinig neerslag gevallen. Dit leidde tot verlating van de datum van opkomt en had een dunne stand van de groenbemester tot gevolg. Door de droogte ontwikkelde het gewas zich matig. Er ontstonden wel kleur- en ontwikkelingsverschillen tussen de stikstoftrappen en doseringen van de dikke fractie, maar dit werd sterk beïnvloed door de slechte opneembaarheid van de stikstof (droogte).

In tabel 2 zijn alle waarnemingen beschreven.

Tabel 2. **Gewasontwikkeling bladrammenas per object op Westmaas.**

Object	Omschrijving	kg N/ha		lengte in cm			
		Dikke fractie	KAS	10-sep	1-okt	14-okt	6-nov
A	Geen bemesting	0	0	10	18	15	15
B	Geen dikke fractie	0	30	15	20	20	20
C	Geen dikke fractie	0	60	15	28	30	30
D	Dikke fractie 7 ton/ha	80	30	15	32	25	33
E	Dikke fractie 14 ton/ha	160	0	15	23	30	30

Uit tabel 2 komt naar voren dat, ondanks de droogte, er nog een duidelijk stikstofeffect is waargenomen in de lengteontwikkeling. Bij een hoger stikstofaanbod was ook de stand en de kleur beter. Door de droogte viel de lengteontwikkeling op het eind van de groei erg tegen. In combinatie met de droogte werd ook de stikstof moeilijker opneembaar. Bij de gewasontwikkeling is er niet veel verschil tussen de objecten C (KAS 60 kg N/ha), D (dikke fractie 7 ton + 30 kg N/ha) en E (dikke fractie 14 ton/ha).



Veld 9

Veld 8

Foto 1. **Verschillen in stand groenbemester te Westmaas.**

Aan het eind van de groei, begin november, is de stikstofvoorraad in het profiel gemeten. Eventuele verschillen in stikstofvoorraad zijn ook een maat voor de beschikbaarheid en opneembaarheid van de stikstof uit de dikke fractie. Tabel 3 laat hiervan de resultaten zien. De voorraad was begin november erg laag; 5 tot 19 kg stikstof per ha in de laag 0-60 cm. Zonder bemesting bleef er 5 kg N per ha en bij 7 ton dikke fractie + 30 kg N 19 kg N per ha. Tussen de objecten B t/m E was er bijna geen verschil. De stikstof uit de dikke fractie is dan goed opgenomen door de groenbemester.

Tabel 3. Hoeveelheid Nmin in de laag 0-60 cm in kg N/ha begin november te Westmaas.

Object	Omschrijving	kg N/ha		N-min
		Dikke fractie	KAS	0-60 cm
A	Geen bemesting	0	0	5
B	Geen dikke fractie	0	30	11
C	Geen dikke fractie	0	60	11
D	Dikke fractie 7 ton/ha	80	30	19
E	Dikke fractie 14 ton/ha	160	0	14

### 2.2.2 Kollumerwaard

Het onderzoek is uitgevoerd op de regionale Proefboerderij in Kollumerwaard. De stikstofvoorraad in dit profiel was kort na de oogst als volgt:

- 0-30 cm 32 kg N min/ha
- 30-60 cm 8 kg N min/ha.

Op deze locatie is de proef op 18 augustus aangelegd. Ook hier is bladrammenas als groenbemester ingezaaid. Hoewel de opkomst nog redelijk goed was, ontwikkelde het gewas zich maar matig. De belangrijkste oorzaak hiervan was de geringe hoeveelheid neerslag. Ondanks de matige gewasontwikkeling kwamen de stikstoftrappen duidelijk naar voren. Tabel 4 laat de gewasontwikkeling binnen de proef zien.

Tabel 4. Gewasontwikkeling bladrammenas per object op Kollumerwaard.

Object	Omschrijving	kg N/ha		lengte in cm			
		Dikke fractie	KAS	2-sep	11-sep	13-okt	9-nov
A	Geen bemesting	0	0	6	7	19	15
B	Geen dikke fractie	0	30	7	8	26	23
C	Geen dikke fractie	0	60	8	8	39	53
D	Dikke fractie 7 ton/ha	80	30	8	10	40	54
E	Dikke fractie 14 ton/ha	160	0	9	10	47	63

Ook op Kollumerwaard is er een duidelijke relatie tussen de stikstofgift en de lengteontwikkeling. Ook in de kleur en stand kwam dit naar voren. In deze proef scoort object E nog iets beter dan de objecten en C en D.



Foto 2. Verschillen in stand groenbemester te Kollumerwaard.

Begin november is de stikstofvoorraad in het profiel gemeten. Zo is beoordeeld of er verschillen in stikstofvoorraad waren en of die verschillen veroorzaakt zijn door het type meststof. Tabel 5 laat hiervan de resultaten zien. De voorraad was begin november erg laag; 10-14 kg N<sub>min</sub> in de laag 0-60. Tussen de objecten waren de verschillen erg klein. De minerale stikstof uit de dikke fractie is dan goed opgenomen door de groenbemester.

Tabel 5. Hoeveelheid N<sub>min</sub> in de laag 0-60 cm in kg N/ha begin november te Kollumerwaard.

Object	Omschrijving	kg N/ha		N-min
		Dikke fractie	KAS	0-60 cm
A	Geen bemesting	0	0	14
B	Geen dikke fractie	0	30	10
C	Geen dikke fractie	0	60	12
D	Dikke fractie 7 ton/ha	80	30	10
E	Dikke fractie 14 ton/ha	160	0	12

### 2.2.3 Lelystad

Het onderzoek is uitgevoerd op PPO-Lelystad. Na de oogst van het graangewas was de stikstofvoorraad erg laag:

- 0-30 cm 7 kg N min/ha
- 30-60 cm 3 kg N min/ha.

In Lelystad is op 6 augustus de dikke fractie toegediend en de groenbemester (bladrammenas) ingezaaid. Door de droogte groeide de bladrammenas traag. Wel waren de effecten van de stikstoftrappen duidelijk zichtbaar. Tabel 6 laat de gewasontwikkeling per object zien.

Tabel 6. **Gewasontwikkeling bladrammenas per object in Lelystad.**

Object	Omschrijving	kg N/ha		lengte in cm			
		Dikke fractie	KAS	9-sep	23-sep	16-okt	29-okt 1)
A	Geen bemesting	0	0	5	15	15	30
B	Geen dikke fractie	0	30	13	23	30	60
C	Geen dikke fractie	0	60	20	31	48	80
D	Dikke fractie 7 ton/ha	80	30	24	40	63	90
E	Dikke fractie 14 ton/ha	160	0	19	30	53	85

1) Bloeihoogte gewas

In Lelystad was de bladrammenas duidelijk verder ontwikkeld dan op de beide andere locaties. De lengte van 29 oktober is hier de bloeihoogte van de bladrammenas. Tabel 7 laat ook hier duidelijk de invloed van de stikstof zien op de lengteontwikkeling van het gewas. Een hoger stikstofaanbod gaf ook een betere kleur en stand. De verschillen in gewasontwikkeling tussen de objecten met het hoogste stikstofaanbod waren gering. Het gaat hier om de objecten C, D en E.



Foto 3. **Gewasontwikkeling bladrammenas op 30 oktober 2009 in Lelystad: links 14 ton dikke fractie per ha en rechts geen bemesting.**

Begin november is de stikstofvoorraad in het profiel bepaald om eventuele verschillen in stikstofvoorraad te meten. Tabel 5 laat hiervan de resultaten zien. De voorraad was begin november erg laag; 6 - 8 kg Nmin in de laag 0-60 cm. Tussen de objecten A t/m E was er nagenoeg geen verschil. De stikstof uit de dikke fractie is dan goed opgenomen door de groenbemester.



Tabel 7. Hoeveelheid Nmin in de laag 0-60 cm in kg N/ha begin november in Lelystad.

Object	Omschrijving	kg N/ha		N-min
		Dikke fractie	KAS	0-60 cm
A	Geen dikke fractie	0	0	6
B	Geen dikke fractie	0	30	8
C	Geen dikke fractie	0	60	6
D	Dikke fractie 7 ton/ha	80	30	6
E	Dikke fractie 14 ton/ha	160	0	6

## 2.3 Resultaten stikstofwerking

Om een totaalbeeld te krijgen van de stikstofwerking van de dikke fractie zijn de resultaten van de drie locaties naast elkaar gezet. In tabel 8 is de lengte weergegeven op het einde van de groeiperiode van de groenbemester.

Tabel 8. Gewasontwikkeling bladrammenas op de drie kleilocaties op het eind van de groeiperiode.

Object	Omschrijving	kg N/ha		lengte in cm		
		Dikke fractie	KAS	Westmaas	Kollumerwaard	Lelystad 1)
A	Geen bemesting	0	0	15	15	30
B	Geen dikke fractie	0	30	20	23	60
C	Geen dikke fractie	0	60	30	53	80
D	Dikke fractie 7 ton/ha	80	30	33	54	90
E	Dikke fractie 14 ton/ha	160	0	30	63	85

1) Bloeihoogte gewas

Tabel 8 laat zien dat er in 2009 op alle locaties een duidelijk verband was tussen de hoogte van de stikstofgift en de lengte van de groenbemester.

Object C (60 kg N/ha in de vorm van KAS) en de objecten D en E (beide objecten met de dikke fractie) hadden een vergelijkbare gewasontwikkeling. Op Kollumerwaard deed object E het nog iets beter dan de objecten C en D. In Lelystad en Westmaas was de stand van object D het best.

Uit alle waarnemingen en metingen is de conclusie getrokken dat de stikstofwerking van de dikke fractie overeenkomt met tenminste 30 kg N/ha bij een gift van 7 ton/ha en van 60 kg N/ha bij een gift van 14 ton/ha.

Dit komt overeen met een stikstofwerking van de dikke fractie van ongeveer 40%. Dit betekent dat veel van de minerale stikstof in de dikke fractie door de groenbemester wordt benut. Met deze giften dikke fractie is op het einde van het groeiseizoen een zeer lage stikstofvoorraad in het profiel (0-60 cm) achter gebleven. Van deze lage minerale voorraad stikstof kan weinig meer uitspoelen.

### 3 Conclusies

- Uit het onderzoek blijkt dat de groenbemester goed gebruik maakt van de minerale stikstof die in de vaste fractie van gescheiden drijfmest/digestaat aanwezig is. De stikstofwerking is ongeveer 40%.
- Uitgaande van een gewenste bemesting van 60 kg Nwerkzaam/ha, een N-gehalte van 11,5 kg N/ton en een stikstofwerking van 40% is dan een dosering van 13 ton vaste fractie per ha nodig. Met deze dosering van 13 ton/ha kan met de bemesting met de vaste fractie van gescheiden drijfmest/digestaat voldoende stikstof voor de groei van de groenbemester worden gegeven, terwijl tevens in bouwplanverband een grote bijdrage geleverd wordt aan de fosfaatvoorziening (200 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha) en de voorziening van organische stof.
- De toediening van de vaste fractie van gescheiden drijfmest/digestaat in de zomer gecombineerd met de teelt van een groenbemester biedt op kleigrond een aantrekkelijk alternatief voor de voorjaarstoepassing van drijfmest. Het beperkt het risico van bodemverdichting veroorzaakt door mestmachines in het voorjaar.