



RAPPORT



Stikstofsysteemen in wintertarwe 2010-2012

Eindrapportage

Winda Veldman
Jan de Lange
Henk de Vries

project 9109
rapportnummer 12-110
maart 2013



RAPPORT



titel	Stikstofsysteemen in wintertarwe (2010-2012) Eindrapportage
opdrachtgever	Productschap Akkerbouw ir. H.J. Greve Stadhoudersplantsoen 12 2517 JL Den Haag
auteur	Winda Veldman (HLB) Jan de Lange (PTZ) Henk de Vries (PTZ)
HLB-project	9109
Rapportnr	12-110
afgedrukt op	25 maart 2013
kwaliteit rapportage paraaf	ir T. Everaarts

Dit project is gefinancierd door het Productschap Akkerbouw



Inhoudsopgave

1.	Inleiding.....	4
1.1.	Doel van het onderzoek	4
1.2.	Proefopzet.....	4
1.2.1	<i>Proeflocaties en tijdsduur</i>	4
1.2.2	<i>Objecten</i>	4
1.3.	Uitvoering	6
1.4.	Waarnemingen.....	6
1.5.	Verwerking resultaten.....	6
2.	Eerstejaars proeven Noord- en Zuidwest-Nederland (2010)	7
2.1.	Proefopzet en proefuitvoer	7
2.1.1	Objecten	7
2.1.2	Proefvelddetails	7
2.1.3	Proefuitvoer.....	8
2.1.4	Weersomstandigheden.....	8
2.2.	Resultaten Zevenbergschen Hoek (2010)	8
2.2.1	Stand	8
2.2.2	Kwantitatieve en kwalitatieve korrelopbrengst	9
2.3.	Resultaten Sint Jacobiparochie (2010)	9
2.3.1	Stand	9
2.3.2	Kwantitatieve en kwalitatieve opbrengst	10
2.4.	Discussie.....	11
2.5.	Conclusies.....	11
3.	Tweedejaars proef Noord-Nederland (2011)	12
3.1.	Proefopzet en proefuitvoer	12
3.1.1	Objecten	12
3.1.2	Proefvelddetails	12
3.1.3	Uitvoering	12
3.1.4	Weersomstandigheden.....	13
3.2.	Resultaten.....	13
3.2.1	Stand	13
3.2.2	Opbrengst.....	14
3.3.	Discussie.....	14
3.4.	Conclusies.....	15
4.	Tweedejaars proef Zuidwest- Nederland (2012)	16
4.1.	Proefopzet en proefuitvoer	16
4.1.1	Objecten	16
4.1.2	Proefvelddetails	16
4.1.3	<i>Proefuitvoer</i>	16
4.1.4	<i>Weersomstandigheden</i>	17
4.2.	Resultaten.....	17
4.2.1	<i>Stand</i>	17
4.2.2	<i>Opbrengst</i>	17
4.3.	Discussie.....	18
4.4.	Conclusies.....	19
5.	Eindconclusies	20
	Bijlage 1: Overzicht N giften per object 2010	21
	Bijlage 2: Overzicht N giften per object 2011	22
	Bijlage 3: Overzicht N giften per object 2012	23
	Bijlage 4: Inhoudsstoffen	24

1. Inleiding

1.1. Doel van het onderzoek

In opdracht van het Productschap Akkerbouw hebben HLB BV en Proeftuin Zwaagdijk het project "N systemen in wintertarwe" uitgevoerd. In dit project werden bemestingsproeven met diverse stikstofmeststoffen uitgevoerd op de kleigrond in Noord- en Zuidwest-Nederland.

Doelstelling van het project is het bepalen van het effect van nieuwe (potentiële) stikstofhoudende meststoffen op de opbrengst en kwaliteit van wintertarwe.

Een optimale stikstofopname in wintertarwe is van belang voor een vlotte en regelmatige gewasontwikkeling en een goede opbrengst. In de praktijk worden de stikstofgiften in het voorjaar gegeven in gedeelde giften, grotendeels in de vorm van KAS.

De beschikbaarheid van organische meststoffen, zoals bijvoorbeeld digestaat afkomstig van vergistingsinstallaties, industriële mestscheidingsinstallaties, luchtwassers van varkensbedrijven of ontstaan bij omgekeerde osmosetechniek, wordt steeds groter. De vraag is kunnen deze meststoffen ingezet worden in de teelt van wintertarwe voor het verkrijgen van goede opbrengsten. Het gaat daarbij om de hoeveelheid (werkzame stikstof) en het toedieningstijdstip (vroeger of later in het voorjaar, één of meerdere giften).

Naast organische meststoffen werd ook een minerale meststof opgenomen, namelijk KAS als standaardproduct en NTS. Het gebruik van de stikstofmeststof NTS in wintertarwe neemt toe. Het is ongebruikelijk in de Nederlandse wintertarweteelt een eenmalige gift uit te voeren. Om het effect van een eenmalige bemesting te bepalen werden NTS en twee organische meststoffen met en zonder nitrificatieremmer getest. In Duitsland, in de drogere gebieden, heeft men ervaring opgedaan met een eenmalige gift van NTS. De gift wordt op een tijdstip toegediend waarop in Nederland al een 2^e gift is toegediend. Een eenmalige gift bespaart een of twee extra werkgangen, maar kan ook opbrengstderving geven wanneer de stikstof te laat of te snel beschikbaar komt.

1.2. Proefopzet

1.2.1 Proeflocaties en tijdsduur

Aanvankelijk zouden twee proeven, verdeeld over Noord- en Zuidwest-Nederland, uitgevoerd worden in 2010 en 2011. Maar door ongunstige weersomstandigheden is de proef in 2011 in zuidwest Nederland voortijdig afgebroken en opnieuw uitgevoerd in 2012. De proefvelden zijn aangelegd op kleigrond.

1.2.2 Objecten

Minimaal 10 objecten met een stikstofmeststof of combinatie van stikstofmeststoffen zijn in de proeven opgenomen. De meeste objecten hebben twee giften waarbij de eerste gift KAS wordt gegeven en de 2^e gift een organische meststof op basis van mest, zoals digestaat op basis van runderdrijfmest of varkensdrijfmest en Fertraat. Spuiwater werd in de proeven in 2010 opgenomen, omdat het naast zwavel ook stikstof bevat. In 2011 en 2012 kon dit object vervangen worden door Growsol N.

Om het effect van een eenmalige bemesting te bepalen werden NTS en twee organische meststoffen met en zonder nitrificatieremmer (Piadin) getest. De nitrificatieremmer kan de bacteriën die verantwoordelijk zijn voor de omzetting (nitrificatie) van ammonium naar nitraat afremmen. Hierdoor kan stikstof uit drijfmest langer in de bodem beschikbaar blijven voor het gewas.

In tabel 1 wordt productinformatie van de diverse objecten vermeld.

Tabel 1. Productinformatie

product	omschrijving	N-gehalte	bijzonderheden
KAS	minerale meststof	27 %	-
varkensdrijfmest (VDM)	organische meststof	± 7 kg/ton	± 4 kg/ton P ₂ O ₅ en ± 7 kg/ton K ₂ O
Fertraat	vloeibare "minerale" meststof geproduceerd uit drijfmest. Het is eindproduct van mestscheiding met behulp van omgekeerde osmose.	10,5 kg/ton	0,1 kg/ton P ₂ O ₅ en 9 kg/ton K ₂ O Fertraat is een handelsnaam van het mestverwerkingsbedrijf Kumac.
digestaat	restproduct van vergistingsinstallaties	variabel	Samenstelling afhankelijk van eventuele co-vergistingsproducten en dierlijke mest
Growsol N	product op basis van spuiwater + urean. De verhouding is driekwart spuiwater en een kwart urean.	14%	4 % ureumstikstof 8 % ammoniumstikstof 2 % nitraatstikstof + 12,5 % SO ₃ (zwavel)
spuiwater	Product afkomstig van chemische luchtwassers in de veehouderij.	1-6 %	4-20 % SO ₃ geen P ₂ O ₅ en K ₂ O corrosief
nitrificatieremmer	Piadin [®]	-	geleverd door Triferto
NTS	vloeibare minerale meststof	27 %	13 % ureumstikstof 8 % ammoniumstikstof 6 % nitraatstikstof + 7,5 % SO ₃ (zwavel)
Urean	vloeibare minerale meststof	30 %	15 % ureumstikstof 7,5 % nitraatstikstof 7,5 % ammoniumstikstof
Foliarel N Plus	vloeibare minerale meststof	28 %	12 % nitraatstikstof 16 % N uit formaldehyde
Betafert basis	digestaat wat vrijkomt bij monovergisting van bietenpulp, cigarant en overige reststromen uit de groentenverwerkende industrie. Geleverd door Suiker Unie Green Energy in Dinteloord.	± 3,9 kg/ton	± 1,1 kg/ton P ₂ O ₅ en ± 3,5 kg/ton K ₂ O

In de proeven hebben niet elk jaar en op beide locaties dezelfde objecten gelegen om de volgende redenen:

- De meststof was niet beschikbaar.
- Door cofinanciering van een meststoffenleverancier werden extra objecten toegevoegd.
- Door nieuwe ontwikkelingen op het gebied van meststoffen.

Gestreefd werd naar een totale beschikbaarheid van 210 - 220 kg N/ha. Afhankelijk van het object werden er 1, 2 of 3 giften uitgevoerd. De objecten KAS (2 giften) en KAS (1^e gift) + VDM (2^e gift) zijn als standaardobject opgenomen. Voor de verschillende fosfaat-, kalium- of zwavelgehalten in de meststoffen zijn geen corrigerende giften uitgevoerd.

1.3. Uitvoering

In de proeven werden de meststoffen toegediend met de hand (KAS), proefveldspuit (NTS, spuiwater, Growsol N, Urean en Foliarel N Plus) of met een zelfrijdende mestwagen (drijfmest evt. in combinatie met spuiwater, digestaat en Fertraat). In 2012 werd een spaakwielbemester gebruikt voor het toedienen van NTS en Growsol N.

Vanwege de verschillen tussen de verwachte N-gehalten en de werkelijke N-gehalten, zijn er verschillen opgetreden in N-toevoer. In de praktijk zouden eventuele ontstane tekorten met een derde gift opgeheven kunnen worden.



Foto 1: Zelfrijdende mestwagen



Foto 2: Spaakwielbemester

1.4. Waarnemingen

De volgende waarnemingen werden uitgevoerd:

- Volledige bemestingsanalyse voor de 1^e gift.
- N-mineraal in de bodem na de 2^e gift en na de oogst (per object).
- Inhoudsstoffen stro na de 2^e gift en na de oogst (per object in 2010 en 2011)
- N-gehalten van de organische meststoffen op moment van aanwenden.
- Gewasstand gedurende de teelt (op de schaal van 1 tot en met 10, waarbij 1 zeer slecht is en 10 zeer goed).
- Kwantitatieve en kwalitatieve opbrengst (per veld).
- Inhoudsstoffen in korrel (per object in 2010 en 2011).

1.5. Verwerking resultaten

De resultaten zijn statistisch verwerkt met Genstat (versie 11). In de tabellen is de LSD-waarde weergegeven indien de verschillen tussen de objecten significant waren. Is de waarde tussen twee gemiddelden groter dan deze waarde, dan is het verschil significant ($P < 0.05$). De significante verschillen worden weergegeven door verschillende letters. Indien in de resultaten geen enkel significant verschil naar voren komt, dan is bij de LSD-waarde 'ns' vermeld.

2. Eerstejaars proeven Noord- en Zuidwest-Nederland (2010)

2.1. Proefopzet en proefuitvoer

2.1.1 Objecten

In de proeven zijn 10 verschillende stikstofbemestingsobjecten opgenomen. De totale N gift was 210 kg/ha minus de bodemvoorraad. In tabel 2 worden de objecten weergegeven. In bijlage 1 worden de hoeveelheden stikstof (kg/ha) per object aangegeven en de verschillen ten opzichte van de beoogde hoeveelheid stikstof.

Tabel 2: Objecten

Object	1 ^e gift	2 ^e gift	3 ^e gift
1	KAS	KAS	-
2	KAS	varkensdrijfmest	-
3	KAS	Fertraat	-
4	KAS	digestaat (op basis van varkensdrijfmest)	-
5	KAS	spuiwater ¹	-
6	-	varkensdrijfmest + nitrificatieremmer	-
7	-	digestaat (op basis van varkensdrijfmest) + nitrificatieremmer	-
8	NTS + nitrificatieremmer	-	-
9	NTS	-	-
10 ²	Urean	Foliarel N Plus	Foliarel N Plus
10 ³	KAS	digestaat (op basis van runderdrijfmest)	-

- 1) Spuiwater werd in Zevenbergschen Hoek aangewend in combinatie met varkensdrijfmest
- 2) Object in Zevenbergschen Hoek waarbij 50 kg minder N is toegediend dan in de overige objecten, omdat het product een efficiënte stikstofopname kan hebben. De 3^e gift werd in het vlagbladstadium gegeven.
- 3) Object in Sint Jacobiparochie. Digestaat op basis van runderdrijfmest was niet beschikbaar voor de proef in Zevenbergschen Hoek.

2.1.2 Proefvelddetails

In tabel 3 worden de details van de proefvelden vermeld. Op de proefvelden zijn geen ziekten of plagen van betekenis voorgekomen.

Tabel 3: Proefvelddetails

Locatie	Zevenbergschen Hoek Noord-Brabant	Sint Jacobiparochie Noord-Friesland
<i>Teelt</i>		
Ras	Einstein (niet bakwaardig)	SW Tataros (bakwaardig)
Zaaidatum	31 oktober 2009	14 oktober 2009
Oogstdatum	14 augustus 2010	21 augustus 2010
Ziekten- en plagenbestrijding	conform praktijk	conform praktijk
<i>Bodem</i>		
Grondsoort	zeeklei (25% lutum)	lichte zeeklei (20% lutum)
N mineraal	30 kg (25 februari 2010)	30 kg (1 maart 2010)
Pw getal	-	33
K getal	-	19
pH	7,5	6,8
S leverend vermogen	-	20
organische stof	2,5%	1,5%
<i>Proefveld</i>		
Aantal herhalingen	5	4
Proefveldjesgrootte	Bruto 8,25 x 20 m Netto 2 x 10 m	Bruto 6 x 20 m Netto 2 x 18 m
Datum 1 ^e gift	12 maart 2010 (BBCH 11)	18 maart 2010 (BBCH 13-14)
Datum 2 ^e gift	22 april 2010 (BBCH 29)	12 april 2010 (BBCH 23-24)
Datum 2 ^e en 3 ^e gift (object10 in Zevenbergschen Hoek)	11 mei 2010 (BBCH 30) en 7 juni 2010 (BBCH39)	-

2.1.3 Proefuitvoer

In de objecten met gedeelde giften was de 1^e gift 100 kg N/ha en de 2^e gift 80 kg N/ha (m.u.v. object 10 in Zevenbergschen Hoek). Op basis van de verwachte N-gehalten zijn de hoeveelheden meststoffen toegediend. De gebruikte hoeveelheden en de berekende hoeveelheid aanwezige stikstof worden in bijlage 1 weergegeven. Daarnaast zijn in bijlage 1 de resultaten van N-mineraal vermeld.

In Zevenbergschen Hoek was het stikstofgehalte in VDM te hoog en die van digestaat te laag geschat voorafgaand aan het uitrijden, waardoor er verschillen in de totale stikstofgift per object zijn ontstaan.

In Sint Jacobiparochie was de beoogde N bemesting 180 kg N/ha, met uitzondering van KAS/spuiwater. Het spuiwater is in een lagere dosering toegediend vanwege eventuele bladverbranding. Het stikstofgehalte in VDM, RDM digestaat en VDM digestaat zijn voorafgaand aan het uitrijden te laag geschat, waardoor er verschillen in totale stikstofgift zijn ontstaan. Het uitrijden van de organische meststoffen in Noord-Friesland is op redelijk natte grond uitgevoerd. Vanwege het tweemaal rijden over hetzelfde spoor was er tot ver in het groeiseizoen schade in het gewas.

2.1.4 Weersomstandigheden

In het voorjaar van 2010 bleef het lang koud en viel regelmatig winterse neerslag. Hierdoor was de gewasontwikkeling vertraagd. Deze liep in het voorjaar ongeveer twee weken achter op een gemiddeld jaar. Het uitrijden van de organische meststoffen werd ook vertraagd door de natte weersomstandigheden in februari en maart.

Ondanks weinig neerslag in mei en juni, is er geen schade door droogte opgetreden. Beide proefvelden konden onder droge omstandigheden geoogst worden.

2.2. Resultaten Zevenbergschen Hoek (2010)

2.2.1 Stand

Gedurende het teeltseizoen werd viermaal de stand beoordeeld. Aanvankelijk gaven de NTS objecten de beste gewasontwikkeling. Maar de verschillen met de overige minerale meststoffen KAS/KAS en het object KAS/Fertraat waren klein. In juni hebben de objecten VDM en digestaat (VDM) + Piadin een inhaalslag gemaakt. Het object VDM + Piadin gaf de beste gewasontwikkeling, maar de verschillen met KAS/KAS en de objecten KAS/VDM, KAS/spuiwater en NTS + Piadin waren klein. De gewasstand was in alle objecten goed. Bij de oogst waren de verschillen tussen de objecten kleiner geworden. De resultaten staan vermeld in tabel 4.

Tabel 4: Standbeoordeling

Object	Stand			
	22-apr	11-mei	17-jun	13-aug
1 KAS/KAS	7,0 cd	7,5 de	8,5 e	8,6 d
2 KAS/VDM	7,0 cd	7,1 bcd	7,9 bcde	8,4 cd
3 KAS/Fertraat	7,0 cd	7,4 cde	7,6 abc	8,6 d
4 KAS/digestaat (VDM)	7,0 cd	7,0 bc	7,0 a	7,8 abc
5 KAS/spuiwater+VDM	7,0 cd	7,1 bcd	8,1 cde	8,4 cd
6 VDM + Piadin	5,1 b	5,0 a	8,6 e	8,0 bcd
7 digestaat (VDM) + Piadin	4,6 a	4,6 a	7,4 abc	7,3 a
8 NTS + Piadin	7,3 de	7,8 e	8,4 de	8,6 d
9 NTS	7,5 e	7,5 de	7,7 abcd	8,6 d
10 Urean + N Plus	6,9 c	6,7 b	7,0 a	7,6 ab
LSD	0,4	0,5	0,8	0,6
F prob.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
cv%	4,4	5,4	8,2	6,1

2.2.2 Kwantitatieve en kwalitatieve korrelopbrengst

De korrelopbrengst varieerde van 7,9 ton/ha in het object digestaat (VDM) + Piadin tot 10,2 ton/ha in het standaardobject KAS/KAS. Met uitzondering van Urean+ N Plus, gaven alle minerale meststoffen (inclusief kunstmestvervangers KAS/Fertraat en KAS/spuiwater) een hogere korrelopbrengst dan de organische meststoffen. De bemesting met VDM en digestaat (ongeacht met of zonder Piadin of in 1 of 2 giften gegeven) gaven een significant lagere korrelopbrengst dan KAS/KAS. In tabel 5 worden de kwantitatieve en kwalitatieve korrelopbrengst vermeld.

De eiwitgehalten varieerden van 9,2% (KAS/digestaat) tot 11,0% (VDM+Piadin). De bemesting met KAS/digestaat, digestaat + Piadin, NTS en Urean + N Plus hadden een significant lagere eiwitgehalte dan KAS/KAS.

Het duizendkorrelgewicht (DKG) varieerde van 47,7 gram (NTS) tot 50,6 gram (VDM + Piadin). Beide NTS-objecten gaven een significant lagere duizendkorrelgewicht dan KAS/KAS.

Het hectolitergewicht varieerde van 76,5 kg tot (KAS/Fertraat) tot 78,5 (VDM + Piadin). Alleen VDM+Piadin had een significant hoger hectolitergewicht dan KAS/KAS.

Tabel 5: kwantitatieve en kwalitatieve opbrengst

objecten		korrelopbrengst		Eiwit		Dkg		Hectolitergewicht			
		Ton/ha	index	(%)	(%)	(g)	(g)	(kg)	index		
1	KAS/KAS	10,2	d	100	10,9	bc	50,0	c	77,1	abc	100
2	KAS/VDM	9,3	bc	91	10,5	bc	48,8	abc	77,9	cd	101
3	KAS/Fertraat	9,6	cd	94	10,0	abc	50,2	c	76,5	a	99
4	KAS/digestaat	8,5	ab	84	9,2	a	48,8	abc	77,4	abc	101
5	KAS/spuiwater+VDM	9,8	cd	96	10,7	bc	49,7	bc	77,2	abc	100
6	VDM + Piadin	9,3	abc	91	11,0	c	50,6	c	78,5	d	102
7	digestaat + Piadin	7,9	a	77	9,4	a	49,7	bc	76,7	ab	99
8	NTS + Piadin	9,7	cd	96	9,8	ab	48,2	ab	77,6	bcd	101
9	NTS	9,5	cd	94	9,5	a	47,7	a	77,0	abc	100
10	Urean + N Plus	8,4	a	82	9,5	a	50,3	c	77,9	cd	101
	LSD	0,8 s			1,0 s		1,9 s		1,0 s		
	F Prob.	<0,001			0,003		0,036		0,005		
	cv%	7,0			8,1		2,9		1,1		

2.3. Resultaten Sint Jacobiparochie (2010)

2.3.1 Stand

Gedurende het teeltseizoen werd zesmaal de stand beoordeeld. Bij de eerste beoordeling op 12 april was de stand van VDM + Piadin en de objecten met digestaat significant lager dan bij de overige objecten, omdat deze nog als onbehandeld kunnen worden beschouwd. Na de tweede gift hadden deze objecten een goede stand. Tussen KAS/KAS en de overige objecten zijn weinig significante verschillen geconstateerd. De resultaten staan vermeld in tabel 6.

Tabel 6: standbeoordelingen

Object	Stand					
	12 april	27 april	20 mei	3 juni	16 juni	6 juli
1 KAS/KAS	7,0 b	6,6 ab	7,4 bc	7,3 bc	6,6	7,0
2 KAS/VDM	6,6 b	7,0 b	7,5 bc	7,8 c	7,0	7,3
3 KAS/Fertraat	7,0 b	7,3 b	7,8 c	7,0 bc	6,3	6,8
4 KAS/digestaat (VDM)	7,0 b	7,3 b	8,1 c	7,6 c	7,6	7,5
5 KAS/digestaat (RDM)	7,0 b	7,3 b	7,6 c	7,4 bc	7,9	7,9
6 KAS/spuiwater	6,5 b	6,3 a	6,8 ab	6,6 b	6,3	6,9
7 VDM+ Piadin	5,5 a	6,8 ab	6,3 a	6,4 b	6,3	6,0
8 digestaat + Piadin	5,8 a	8,0 c	6,4 a	5,3 a	5,9	5,8
9 NTS + Piadin	6,9 b	6,9 ab	7,8 c	7,1 bc	6,5	7,1
10 NTS	7,0 b	7,0 b	7,6 c	7,0 bc	6,5	6,6
LSD	0,6 s	0,6 s	0,8 s	1,0 s	ns	ns
F Prob	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,322	0,083
cv%	6,2	6,2	7,5	10,3	17,4	13,4

2.3.2 Kwantitatieve en kwalitatieve opbrengst

De kwantitatieve korrelopbrengst varieerde van 9,8 (VDM + Piadin) tot 10,7 ton/ha (KAS/KAS). Tussen de objecten waren geen significante verschillen in korrelopbrengst. In tabel 7 worden de resultaten van de korrelopbrengst weergegeven.

Het eiwitpercentage varieerde van 9,6 % (KAS/spuiwater) tot 10,7 % (NTS + Piadin). Tussen de objecten waren geen significante verschillen in eiwitpercentage.

Het duizendkorrelgewicht (DKG) varieerde van 47,2 gram (KAS/Fertraat) tot 50,7 gram (VDM + Piadin). Alleen VDM + Piadin gaf een significant hogere DKG dan KAS/KAS.

Het hectolitergewicht varieerde van 74,5 tot 76,0 kg. Tussen de objecten waren geen significante verschillen in hectolitergewicht.

Tabel 7: Kwantitatieve en kwalitatieve korrelopbrengst

object	korrelopbrengst		Eiwit (%)	DKG kg	hectolitergewicht	
	ton/ha	index			kg	index
1 KAS/KAS	10,7	100	10,6	48,09 ab	74,6	100
2 KAS/VDM	10,2	95	10,5	49,44 bc	75,8	102
3 KAS/Fertraat	10,6	99	10,2	47,22 a	75,2	101
4 KAS/digestaat (VDM)	10,7	99	10,3	48,59 ab	74,5	100
5 KAS/digestaat (RDM)	10,7	100	10,4	49,18 bc	75,8	102
6 KAS/spuiwater	10,0	93	9,6	48,28 ab	75,3	101
7 VDM + Piadin	9,8	91	10,6	50,70 c	75,2	101
8 digestaat + Piadin	9,9	92	9,6	49,16 bc	75,3	101
9 NTS + Piadin	10,4	97	10,7	48,70 ab	75,2	101
10 NTS	10,4	97	10,5	48,30 ab	76,0	102
LSD	ns		ns	1,67 s	ns	
F Prob.	0,776		0,342	0,023	0,13	
cv%	8,5		7,0	2,4	1,2	

2.4. Discussie

De verschillen tussen de objecten in Zevenbergschen Hoek waren groter dan in Sint Jacobiparochie. Op beide locaties gaven de minerale meststoffen (inclusief de kunstmestvervangers) goede resultaten. Deze waren iets beter dan de organische meststoffen. In Sint Jacobiparochie bleek de aanvankelijke slechte stand (door een lagere N-gift) in de organische meststofobjecten niet te resulteren in een lagere opbrengst. De objecten hebben door extra korrelvulling toch aan een overeenkomstige opbrengst behaald als KAS/KAS.

In Zevenbergschen Hoek hadden de objecten met een lagere stikstofgift, (KAS/digestaat, digestaat (VDM) + Piadin en Urean + N Plus) een significant lagere opbrengst behaald.

De N-bemesting met KAS/KAS gaf de hoogste opbrengst. Ook de kunstmestvervangende meststoffen gaven goede opbrengsten, maar de verschillen met overige N-meststoffen waren niet altijd significant.

De minder goede stand van het gewas in de objecten met een eenmalige gift met organische meststoffen heeft niet altijd geresulteerd in een significant lagere opbrengst dan die van het object KAS/VDM. De eenmalige gift met NTS geeft overeenkomstige opbrengsten met KAS/KAS. De toevoeging van de nitrificatieremmer Piadin aan NTS leek geen invloed te hebben op de kwantitatieve en kwalitatieve opbrengst.

Bij de minerale meststoffen en kunstmestvervangende meststoffen was de hoeveelheid stikstof die gegeven werd bekend en deze stikstof was snel beschikbaar voor de teelt. N-mineraal (na de oogst) was in deze objecten het laagst.

2.5. Conclusies

Op basis van de proeven uitgevoerd in 2010 kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- De N-bemesting met KAS/KAS gaf de hoogste opbrengst. Ook de kunstmestvervangende meststoffen gaven goede opbrengsten, maar de verschillen met overige N meststoffen waren niet altijd significant.
- De minder goede stand van het gewas in de objecten met een eenmalige gift met organische meststoffen heeft niet altijd geresulteerd in een significant lagere opbrengst dan die van het object KAS/VDM.
- De eenmalige gift met NTS geeft overeenkomstige opbrengsten met KAS/KAS. De toevoeging van nitrificatieremmer aan NTS leek geen invloed te hebben op de kwantitatieve en kwalitatieve opbrengst.
- Bij de minerale meststoffen en kunstmestvervangende meststoffen was de hoeveelheid stikstof die gegeven wordt bekend en deze stikstof was snel beschikbaar voor de teelt. N-mineraal (na de oogst) was in deze objecten het laagst.

3. Tweedejaars proef Noord-Nederland (2011)

3.1. Proefopzet en proefuitvoer

3.1.1 Objecten

In de proef werden 10 verschillende stikstofbemestingsobjecten opgenomen. In tabel 8 worden de objecten weergegeven. In bijlage 2 worden de hoeveelheden stikstof (kg/ha) per object aangegeven en de verschillen ten opzichte van de beoogde hoeveelheid stikstof.

Tabel 8: Objecten

Object	1 ^e gift	2 ^e gift
1	KAS	KAS
2	KAS	varkensdrijfmest
3	KAS	Fertraat
4	KAS	digestaat (op basis van varkensdrijfmest)
5	KAS	digestaat (op basis van runderdrijfmest)
6	KAS	Growsol N
7	-	varkensdrijfmest + nitrificatieremmer
8	-	digestaat (op basis van varkensdrijfmest) + nitrificatieremmer
9	NTS + nitrificatieremmer	-
10	NTS	-

3.1.2 Proefvelddetails

In tabel 9 worden de details van het proefveld vermeld. Op het proefveld zijn geen ziekten of plagen van betekenis voorgekomen.

Tabel 9: Proefvelddetails

Locatie	Beetgumermolen (Friesland)
<i>Teelt</i>	
Ras	SW Tataros (bakwaardig)
Zaaidatum	29 november 2010
Oogstdatum	2 september 2011
Ziekten- en plagenbestrijding	1 x onkruidbestrijding, 2x blad- en aarziektenbestrijding, 1 x halmverkorting.
Voorvrucht	snijmais
<i>Bodem</i>	
Grondsoort	zeeklei (26 % lutum)
N mineraal	41 kg N/ha (16 mrt 2011)
Pw getal	52
K getal	40
pH	7,0
S leverend vermogen	12 kg S/ha
Organische stof	4,1%
<i>Proefveld</i>	
Aantal objecten x herhalingen	10 x 4
Proefveldjesgrootte	Bruto 6 x 20 m, Netto 2 x 19 m
Datum1 ^e gift	18 maart 2012 (BBCH 12)
Datum2 ^e gift	14 april 2012 (BBCH 28-29)

3.1.3 Uitvoering

Het uitrijden gebeurde onder gunstige omstandigheden, waardoor er geen zichtbare schade aan het gewas werd veroorzaakt. In de objecten met gedeelde giften was de 1^e gift 100 kg N/ha en de 2^e gift 80 kg N/ha. De gebruikte hoeveelheden en de berekende hoeveelheid aanwezige stikstof worden in bijlage 2 weergegeven. Daarnaast zijn in bijlage 2 de resultaten van de N-mineraal vermeld.

De geschatte stikstofwaarden van de organische meststoffen waren overeenkomstig met die van de bemestingsanalyses die naderhand beschikbaar waren. In het object spuiwa-

ter+urean is echter 32 kg N/ha te veel toegediend, omdat aanvankelijk gerekend is met 10% N i.p.v. 14% N.

Op 23 mei zijn bodemmonsters genomen om de opneembare stikstof per object te bepalen. Door de lange droogte na het toedienen van de tweede gift waren de meststoffen geconcentreerd in de bovenste laag aanwezig. De N-mineraalwaarden waren zeer hoog en niet bruikbaar voor het onderzoek. Direct na de oogst is opnieuw bemonsterd om na te gaan hoeveel stikstof nog beschikbaar was. Deze varieerde van 25 kg N/ha in het object KAS/Fertraat tot 48 kg N/ha in het object met de eenmalige gift van digestaat (VDM) + nitrificatieremmer. In bijlage 2 worden de resultaten weergegeven.

Op 2 september 2011 werd de proef geoogst met een proefveldcombine. Op dat moment was schot zichtbaar.

3.1.4 Weersomstandigheden

De winterperiode begon al eind november 2010 met sneeuw. De temperatuur bleef overdag regelmatig onder het vriespunt. Na een zeer koude decembermaand kwam begin januari al snel een einde aan het koude winterweer. Januari en februari waren vrij zachte maanden. Maart was uitzonderlijk droog, zeer zonnig en had een normale temperatuur. April behoorde tot de zachtste aprilmaanden in drie eeuwen. De gemiddelde temperatuur was in De Bilt 13,1 °C tegen 9,2 °C normaal. Verder was april zeer droog en zeer zonnig. Mei en juni waren vrij warme maanden. Na een periode van veel zon en zacht weer werd het in juli zeer nat, koel en somber.

Augustus was vrij koel, somber en aan de natte kant. Net zoals in een groot deel van juni en juli, was het weer ook in deze laatste zomermaand uitermate wisselvallig met op een groot aantal dagen regen, waarbij de temperatuur meestal rond of iets onder het langjarig gemiddelde lag. Een langer tijdvak met fraai, warm weer ontbrak in de zomer van 2011 (bron: knmi.nl).

3.2. Resultaten

3.2.1 Stand

De opkomst van de wintertarwe was pas begin februari. Na opkomst was de stand over het gehele proefveld dun. In het voorjaar was dit het beeld van veel praktijkpercelen. Gedurende het teeltseizoen werd vijfmaal de stand beoordeeld. De meeste objecten hadden een overeenkomstige stand met de referentieobjecten KAS/KAS en KAS/VDM. De stand van de twee objecten met NTS waren aanvankelijk matig, maar in juli lieten de NTS objecten een groener en vitaler gewas zien. De beste stand gedurende het groeiseizoen werd geconstateerd in het object KAS/digestaat (RDM). De resultaten van de standbeoordelingen staan vermeld in tabel 10.

Tabel 10: Standbeoordeling

object	stand				
	6 mei	23 mei	17 juni	30 juni	22 juli
1 KAS/KAS	6,5 bc	6,9 abc	6,4 ab	6,9 bc	6,9
2 KAS/VDM	7,0 c	7,8 c	7,3 bc	7,3 c	6,9
3 KAS/Fertraat	6,8 c	7,0 bc	7,0 bc	7,4 c	6,9
4 KAS/digestaat (VDM)	7,0 c	6,9 abc	6,9 bc	7,0 c	7,1
5 KAS/digestaat (RDM)	7,0 c	7,4 bc	7,4 c	7,1 c	7,8
6 KAS/Growsol N	7,0 c	7,3 bc	7,3 bc	6,9 bc	7,3
7 VDM + Piadin	7,0 c	7,6 bc	6,8 bc	6,4 ab	6,5
8 digestaat (VDM) + Piadin	6,8 c	6,8 ab	6,4 ab	6,8 bc	6,5
9 NTS + Piadin	6,1 ab	6,8 ab	6,5 abc	6,8 bc	7,1
10 NTS	5,5 a	6,0 a	5,8 a	6,2 a	7,1
LSD (p=0,05)	0,6	0,9	0,9	0,5	ns
F prob.	<0,01	0,03	0,01	0,03	0,11
cv%	6,2	9,3	8,9	5,5	7,9

3.2.2 Opbrengst

De korrelopbrengst varieerde van 7,35 ton/ha in het object digestaat (RDM) tot 8,09 ton/ha in het object digestaat (VDM) + Piadin. Tussen de objecten waren geen significante verschillen.

De eiwitgehaltenes varieerden van 10,5 % (KAS/Fertraat en digestaat (VDM) + Piadin) tot 12,6% (NTS+Piadin). Beide objecten met NTS gaven een significant hoger eiwitpercentage dan de referentieobjecten KAS/KAS en KAS/VDM.

Het duizendkorrelgewicht (DKG) varieerde van 53,1 gram (digestaat (VDM) + Piadin) tot 55,6 gram (KAS/KAS en KAS/digestaat (VDM)). Tussen de objecten waren geen significante verschillen.

Het hectolitergewicht varieerde van 64,6 kg tot (NTS) tot 67,1 (VDM + Piadin). In tabel 11 worden de kwantitatieve en kwalitatieve korrelopbrengst vermeld.

Tabel 11: kwantitatieve en kwalitatieve opbrengst

objecten	korrelopbrengst		Eiwit (%)	Dkg (g)	Hectolitergewicht	
	Ton/ha	index			(kg)	index
1 KAS/KAS	8,05	100	11,8 b	55,6	66,0 bc	100
2 KAS/VDM	7,57	94	11,4 b	53,6	65,4 ab	99
3 KAS/Fertraat	7,38	92	10,5 a	55,2	66,2 bc	100
4 KAS/digestaat (VDM)	8,06	100	10,9 a	55,6	66,0 bc	100
5 KAS/digestaat (RDM)	7,35	91	11,6 b	55,3	66,2 bc	100
6 KAS/Growsol N	7,49	93	11,8 b	54,4	65,8 abc	100
7 VDM + Piadin	7,84	97	10,9 a	54,8	67,1 c	102
8 digestaat (VDM) + Piadin	8,09	100	10,5 a	53,1	66,7 bc	101
9 NTS + Piadin	7,48	93	12,6 c	53,2	65,4 ab	99
10 NTS	8,00	99	12,2 c	55,5	64,6 a	98
LSD (p=0,05)	ns		0,4	ns	1,3	
F Prob.	0,96		<0,01	0,37	0,03	
cv%	14,1		2,6	3,5	1,4	

3.3. Discussie

Stand

Ondanks de aanvankelijk dunne stand van het gewas, heeft het gewas over het gehele proefveld zich redelijk kunnen ontwikkelen. De hoeveelheden stikstof per object waren overeenkomstig, m.u.v. de hogere N-gift in het object Growsol N.

Het uitrijden van de meststoffen met de zelfrijdende mestwagen heeft geen duidelijke schade veroorzaakt aan het gewas. Op het rijpad zijn de planten iets korter gebleven. Verder heeft geen enkele bemestingvariant zichtbaar schade aan het gewas in de vorm van bladverbranding veroorzaakt.

Na de oogst waren in geen enkel object grote hoeveelheden stikstof direct beschikbaar. Grote verschillen in stand tussen de objecten kwamen niet voor, ondanks dat de droogte na de tweede gift in zekere mate invloed heeft gehad op de opneembaarheid van minerale meststoffen.

Opbrengst

Tussen de bemestingsvarianten werden geen verschillen in korrelopbrengst waargenomen. Op basis van deze proef blijkt dat de tweede gift met KAS of VDM vervangen kunnen worden door alternatieve stikstofmeststoffen zoals digestaat of Growsol N en daarmee overeenkomstige opbrengsten geven als KAS/KAS of KAS/VDM. Daarnaast blijkt dat het uitvoeren van een eenmalige gift met NTS (met of zonder Piadin) overeenkomstige opbrengsten geeft in vergelijking met de standaard objecten KAS/KAS en KAS/VDM.

De toevoeging van Piadin om de eenmalige gift van VDM en NTS geleidelijker beschikbaar te laten komen en N-uitspoeling te voorkomen, heeft geen verschil gemaakt in opbrengst met de standaardobjecten en NTS zonder nitrificatieremmer.

Kwaliteit

Door de natte omstandigheden in augustus werd de oogst laat uitgevoerd. In het gewas kwam bij de oogst schot voor. Ook werd een lichte aantasting door aarfusarium geconstateerd. De hectolitergewichten waren gemiddeld laag.

Er waren geen verschillen in duizendkorrelgewichten tussen de objecten. Het eiwitpercentage was in de beide NTS bemestingsvarianten duidelijk hoger dan de overige bemestingsvarianten, waarschijnlijk mede door de extra zwavelgift aan het gewas of door de droge omstandigheden waardoor de bemesting waarschijnlijk over een langere periode (ook tijdens de korrelvulling) voldoende beschikbaar was.

Tussen de bemestingsvarianten zijn geen duidelijke verschillen in inhoudsstoffen in de stengel waargenomen. In de korrels waren kleine significante verschillen waarneembaar, met name in stikstof en zwavel. Deze waren bij de NTS objecten duidelijk hoger.

3.4. Conclusies

Op basis van tweejarig onderzoek met wintertarwe op kleigrond kan het volgende geconcludeerd worden:

- In 2010 (2 proeven) en 2011 (1 proef) hebben de alternatieve N-meststoffen overeenkomstige korrelopbrengsten opgeleverd in vergelijking met KAS/KAS of KAS/VDM.
- 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 gaf een overeenkomstige opbrengst als KAS (beide toegediend als 2^e N-gift).
- Digestaat en het mestscheidingsproduct Fertraat zijn bruikbare N-meststoffen, die overeenkomstige opbrengsten geven als KAS (beide toegediend als 2^e N-gift).
- Een eenmalige NTS-bemesting heeft een vergelijkbare korrelopbrengsten opgeleverd als de standaardbemesting KAS/KAS of KAS/VDM.
- Een volledige N-gift uit een eenmalige toediening van digestaat of varkensdrijfmest (in combinatie met Piadin) kan een overeenkomstige korrelopbrengst behalen met de minerale meststoffen of KAS/VDM.
- Verschillen in eiwitpercentage, duizendkorrelgewicht en hectolitergewicht, tussen de verschillende bemestingsvarianten waren zelden significant.
- De analyses van inhoudsstoffen in stengel en korrel leverden geen opvallende resultaten op.
- N-mineraal na de oogst was een momentopname, waaruit bleek dat de beschikbare stikstof in de "minerale" meststoffen niet altijd lager uitvalt dan in de organische meststoffen.

4. Tweedejaars proef Zuidwest- Nederland (2012)

4.1. Proefopzet en proefuitvoer

4.1.1 Objecten

In de proef zijn 12 objecten opgenomen. In tabel 12 worden de objecten weergegeven. In bijlage 3 worden de hoeveelheden stikstof (kg/ha) per object aangegeven en de verschillen ten opzichte van de beoogde hoeveelheid stikstof.

Tabel 12: Objecten

Object	1 ^e gift	2 ^e gift
1	KAS	KAS
2	KAS	Varkensdrijfmest (VDM)
3	KAS	Fertraat
4	KAS	digestaat (op basis van varkensdrijfmest)
5	KAS	digestaat (op basis van runderdrijfmest)
6	KAS	Betafert basis (digestaat Suikerunie)
7	KAS	Growsol N (product op basis van spuiwater+urean)
8	NTS + nitrificatieremmer	-
9	NTS	-
10	KAS	NTS
11	NTS	Growsol N (product op basis van spuiwater+urean)
12	-	Digestaat VDM +nitrificatieremmer

4.1.2 Proefvelddetails

In tabel 13 worden de details van het proefveld vermeld. Op het proefveld zijn geen ziekten of plagen van betekenis voorgekomen.

Tabel 13: Proefvelddetails

Locatie	Dinteloord
<i>Teelt</i>	
Ras	Einstein (niet bakwaardig)
Zaaidatum	13 oktober 2011
Oogstdatum	11 augustus 2012
gewasverzorging	2x bladziektenbestrijding en 2 x halmverkorting.
<i>Voorvrucht</i>	
<i>Bodem</i>	
Grondsoort	zeeklei (13 % lutum)
N mineraal	67 kg N/ha (22 maart 2012)
Pw getal	41
K getal	23
pH	7,2
Organische stof	1,8%
<i>Proefveld</i>	
Aantal objecten x herhalingen	10 x 4
Proefveldjesgrootte	Bruto 6 x 20 m, Netto 2 x 19 m
Datum1 ^e gift	15 maart 2012 (BBCH 12)
Datum2 ^e gift	17 april 2012 (BBCH 32)

4.1.3 Proefuitvoer

In de objecten met gedeelde giften was zowel de 1^e gift 80 kg N/ha als de 2^e gift 80 kg N/ha.

De beoogde N-bemesting van 160 kg N/ha (excl. bodemvoorraad) was haalbaar in meeste objecten. De gebruikte hoeveelheden en de berekende hoeveelheid aanwezige stikstof worden in bijlage 3 weergegeven. Daarnaast zijn in bijlage 3 de resultaten van het N-

mineraal vermeld. Opvallend laag was de N-gift in het object KAS/Betafert basis (52 kg N-tekort). Daarnaast hadden de objecten KAS/Growsol N en NTS/Growsol N een tekort van respectievelijk 21 en 23 kg N/ha.

Op 31 mei, 25 juni en 2 augustus zijn bodemonsters genomen om de opneembare stikstof per object te bepalen.

Op 15 augustus 2012 werd de proef geoogst met een proefveldcombine.

4.1.4 Weersomstandigheden

Over het algemeen was maart 2012 zacht, zonnig en droog. Gemiddeld over het land viel maar 19 mm neerslag en tegen een langdurig gemiddelde van 68 mm. In het westen en zuidwesten van het land viel de meeste neerslag (20 - 40 mm). Ongeveer de helft (21,5 mm) van deze hoeveelheid viel op 7 maart. Dit had tot gevolg dat de toepassing uitgesteld moest worden naar 15 maart. Het perceel was op dat moment nog erg nat maar niet meer van dien aard dat het niet meer berijdbaar was. Vlak na de toepassing (17 en 18 maart) is de rest van de neerslag gevallen met als gevolg dat het perceel weer erg nat was.

4.2. Resultaten

4.2.1 Stand

Gedurende het teeltseizoen werd tweemaal de stand beoordeeld, eenmaal 4 dagen voor de tweede gift en eenmaal ruim 9 weken na de tweede gift. De objecten hadden overeenkomstige kleur en stand, m.u.v. digestaat VDM + Piadin. Dit object gaf op beide data een significant mindere kleur en stand. Op 13 april was dit nog een onbemest object en op 22 juni leek dit object nog steeds een duidelijke achterstand te hebben. De standresultaten staan vermeld in tabel 14.

Tabel 14: Standbeoordeling

object			13 april	13 april	22 juni	22 juni
			kleur	stand	kleur	stand
1	KAS	KAS	7,5 bc	7,3 bc	7,3 bc	7,0 bc
2	KAS	Varkensdrijfmest (VDM)	7,8 bc	7,3 bc	6,8 b	6,8 bc
3	KAS	Fertraat	8,3 c	8,3 c	6,8 b	6,5 b
4	KAS	digestaat VDM	7,5 bc	7,5 bc	6,5 b	6,5 b
5	KAS	digestaat RDM	7,0 ab	6,8 b	6,8 b	6,8 bc
6	KAS	Betafert basis	8,0 bc	7,5 bc	6,8 b	6,8 bc
7	KAS	Growsol N	7,3 bc	7,3 bc	7,5 c	7,0 bc
8	NTS + Piadin	-	7,5 bc	7,3 bc	6,8 b	6,8 bc
9	NTS	-	7,3 bc	7,0 b	7,3 bc	7,0 bc
10	KAS	NTS	7,5 bc	7,0 b	7,3 bc	7,3 c
11	NTS	Growsol N	7,0 ab	6,8 b	7,3 bc	7,0 bc
12	-	Digestaat VDM + Piadin	6,0 a	5,5 a	5,5 a	5,0 a
	LSD (p=0,05)		1,1 s	1,0 s	0,8 s	0,7 s
	F prob.		0,047	0,004	<0,001	<0,001
	cv%		10,4	10,1	8,2	7,5

4.2.2 Opbrengst

De korrelopbrengst varieerde van 6,30 ton/ha in het object KAS/KAS tot 8,86 ton/ha in het object NTS+Growsol N. Het object KAS/KAS had een significant lagere opbrengst dan de het object KAS/VDM.

De eiwitgehalten varieerden van 10,0% (KAS/Fertraat en digestaat VDM+Piadin) tot 11,3% (NTS + Piadin). Het duizendkorrelgewicht (DKG) varieerde van 53,1 gram (digestaat (VDM + Piadin) tot 55,6 gram (KAS/KAS en KAS/digestaat VDM). Tussen de objecten waren geen significante verschillen in DKG.

Het hectolitergewicht varieerde van 64,6 kg tot (NTS) tot 67,1 (VDM + Piadin).

In tabel 15 worden de kwantitatieve en kwalitatieve korrelopbrengst vermeld.

Tabel 15a: kwantitatieve opbrengst

object			Korrelopbrengst		Dkg	Hectolitergewicht			
			Ton/ha	Index	(g)	(kg)	index		
1	KAS	KAS	6,30	a	100	41,9	72,2	a	100
2	KAS	varkensdrijfmest (VDM)	8,05	bcd	128	41,0	72,9	abcd	101
3	KAS	Fertraat	8,11	bcd	129	41,2	73,8	bcd	102
4	KAS	digestaat VDM	7,77	bc	123	42,5	74,0	d	102
5	KAS	digestaat RDM	7,74	bc	123	39,6	73,9	cd	102
6	KAS	Betafert basis	7,62	b	121	40,6	73,2	abcd	101
7	KAS	Growsol N	8,62	cd	137	42,4	72,5	abc	100
8	NTS + Piadin	-	7,86	bc	125	40,1	73,6	bcd	102
9	NTS	-	8,75	cd	139	41,9	73,4	abcd	102
10	KAS	NTS	8,33	bcd	132	40,8	72,4	ab	100
11	NTS	Growsol N	8,86	d	141	41,0	72,1	a	100
12	-	Digestaat VDM + Piadin	8,67	cd	138	41,3	73,2	abcd	101
LSD (p=0,05)			0,72		s	ns		1,4	
F prob.			<0,001			0,686		0,003	
cv%			6,2			4,9		0,5	

Tabel 15b: kwalitatieve opbrengst

object			Eiwit	Zeleny
			(%)	
1	KAS	KAS	10,5	abcd
2	KAS	Varkensdrijfmest (VDM)	10,9	de
3	KAS	Fertraat	10,3	abcd
4	KAS	digestaat VDM	10,0	a
5	KAS	digestaat RDM	11,3	e
6	KAS	Betafert basis	10,6	abcd
7	KAS	Growsol N	10,1	ab
8	NTS + Piadin	-	10,9	cde
9	NTS	-	10,4	abcd
10	KAS	NTS	10,6	abcd
11	NTS	Growsol N	10,0	abc
12	-	Digestaat VDM + Piadin	10,5	abcd
LSD (p=0,05)			0,7	s
F prob.			0,03	
cv%			4,8	12,1

4.3. Discussie

Stand

De stand van het gewas was matig tot goed. Ondanks de hoge N gift, geeft Digestaat VDM+Piadin een matige gewasstand. Waarschijnlijk is de stikstof te laat beschikbaar geweest voor een goede ontwikkeling. Tussen de overige bemestingsobjecten waren de verschillen klein. Opmerkelijk zijn de lage hoeveelheden N-mineraal die bij de bodemanalyses werden geconstateerd.

Opbrengst

De opbrengstverschillen zijn groot. Het object KAS/KAS heeft ondanks een goede gewasstand de laagste opbrengst behaald. In objecten waar duidelijk minder stikstof werd gegeven zijn de opbrengsten hoger dan in het standaardobject KAS/KAS. Wellicht is deze minerale meststof gedurende de natte maanden niet meer beschikbaar geweest voor opname en heeft er onvoldoende korrelvulling plaats gevonden.

Goede resultaten werden behaald met Growsol N (in combinatie met KAS of NTS als 1^e gift). Vermoedelijk heeft de extra gift aan zwavel hier een positief effect gehad.

Een eenmalige gift van Digestaat VDM + Piadin heeft, ondanks een matige stand tijdens het groeiseizoen een goede opbrengst. Wellicht is de extra hoge N gift onder invloed van Piadin uiteindelijk goed benut tijdens korrelvulling. M.u.v. KAS/KAS waren tussen het

standaardobject KAS/VDM en de verschillende bemestingsobjecten geen significante verschillen in opbrengst.

Kwaliteit

KAS/digestaat RDM had het hoogste eiwitpercentage en daarmee ook de hoogste Zeleny waarde. Opvallend zijn de verschillen tussen KAS/digestaat VDM en KAS/digestaat RDM. Hier is geen duidelijke verklaring voor. KAS/digestaat VDM heeft wel het hoogste hectolitergewicht.

4.4. Conclusies

Op basis van de proef uitgevoerd in 2012 kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- De minerale meststoffen NTS (eenmalige gift) en KAS/NTS lieten duidelijk betere resultaten zien dan KAS/KAS.
- Ondanks een lage N gift heeft KAS/Betafert Basis overeenkomstige resultaten laten zien als KAS/VDM.
- De toevoeging van Piadin aan de eenmalige gift van NTS heeft geen voordelen opgeleverd, maar bij Digestaat VDM+Piadin kan het mogelijk geleid hebben tot het laten vrijkomen van stikstof rond de korrelvulling waardoor dit object een van de hoogste opbrengst heeft behaald.
- Zeer goede resultaten zijn behaald met de objecten waarin Growsol N werd toegediend als 2^e gift.
- Er zijn geen verschillen in opbrengst tussen VDM, Fertraat, digestaat van VDM of RDM, maar de kwalitatieve opbrengst van digestaat VDM was wel lager dan die van VDM, Fertraat en RDM.

5. Eindconclusies

Op basis van de veldproeven uitgevoerd in de periode 2010-2012 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Veel potentiële N-meststoffen van dierlijke oorsprong geven een overeenkomstige 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 1^e 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 2009, goed in 2010 en zeer goed in 2011, hierbij lijken weersinvloeden van belang te zijn. 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 overeenkomstige opbrengst met KAS/KAS of een hogere opbrengst dan KAS/KAS. De toevoeging van Piadin aan NTS heeft 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 een overeenkomstige opbrengsten met KAS of hoger dan KAS (beide toegediend als 2^e N-gift).
- Verschillen in eiwitpercentage, duizendkorrelgewicht en hectolitergewicht, tussen de verschillende bemestingsvarianten waren vaak niet significant.
- De analyses van inhoudsstoffen in stengel en korrel leverden geen opmerkelijke resultaten op.
- N-mineraal na de oogst was een momentopname, waaruit bleek dat de beschikbare stikstof in de "minerale" meststoffen niet altijd lager uitvalt dan de organische meststoffen.

Bijlage 1: Overzicht N giften per object 2010

Proeven uitgevoerd in 2010 in Zevenbergschen Hoek en Sint Jacobiparochie

Hoeveelheden per gift en de gebruikte werkingscoëfficiënten (WC)

Object	1 ^e gift		2 ^e gift		WC %	3 ^e gift		WC %
1	KAS	370 kg/ha	KAS	296 kg/ha	100%			
2	KAS	370 kg/ha	VDM	19 m ³ /ha	70%			
3	KAS	370 kg/ha	Fertraat	10,7 m ³ /ha	90%			
4	KAS	370 kg/ha	digestaat (VDM)	19 m ³ /ha	70%			
5	KAS	370 kg/ha	Spuiwater ¹ + VDM	2 m ³ /ha 5 m ³ /ha	100% +70%			
5	-	-	Spuiwater ²	0,83 m ³ /ha	100%			
6	-	-	VDM	42,9 m ³ /ha	70%			
7	-	-	digestaat (VDM)	42,9 m ³ /ha	70%			
8	NTS	513 l/ha	-	-	100%			
9	NTS	513 l/ha	-	-	100%			
10 ³	Urean	260 kg/ha	N Plus	25 l/ha	100%	N Plus	25 l/ha	100%
10 ⁴	KAS	370 kg/ha	digestaat (RDM)	29,6 m ³ /ha	100%	-		

- 1) Spuiwater werd in Zevenbergschen Hoek aangewend in combinatie met varkensdrijfmest
- 2) Object in St Jacobiparochie aangewend zonder drijfmest
- 3) Object in Zevenbergschen Hoek (hier is 50 kg N minder gegeven)

Overzicht N gift en N mineraal Zevenbergschen Hoek (2 maanden na de 2^e gift en de oogstdatum).

Object		N gift			N mineraal	
		Kg N/ ha	Te kort	Te veel	20 mei	13 augustus
1	KAS/KAS	180	0	0	23	18
2	KAS/VDM	194	0	14	9	27
3	KAS/Fertraat	184	0	4	3	24
4	KAS/digestaat (VDM)	170	10	0	5	26
5	KAS/spuiwater+VDM	189	0	9	3	25
6	VDM + Piadin	213	0	33	7	58
7	digestaat (VDM) + Piadin	159	21	0	5	42
8	NTS + Piadin	180	0	0	15	42
9	NTS	180	0	0	8	21
10	Urean + N Plus	130	50	0	<2	23

Overzicht N gift en N mineraal Sint Jacobiparochie (ruim 6 weken na de 2^e gift en de oogstdatum).

Object		N gift			N mineraal	
		Kg N/ ha	Te kort	Te veel	27 mei	23 augustus
1	KAS/KAS	180	0	0	52	24
2	KAS/VDM	173	6	0	42	20
3	KAS/Fertraat	184	0	4	22	21
4	KAS/digestaat (VDM)	158	22	0	27	26
5	KAS/digestaat (RDM)	171	9	0	36	32
6	KAS/spuiwater	140	40	0	48	21
7	VDM + Piadin	166	14	0	72	32
8	digestaat + Piadin	132	48	0	29	40
9	NTS + Piadin	180	0	0	33	26
10	NTS	180	0	0	26	28

Bijlage 2: Overzicht N giften per object 2011

Proef uitgevoerd in Beetgumermolen

Hoeveelheden per gift en de gebruikte werkingscoëfficiënten (WC)

Object	<i>gift 18 maart</i> <i>bbch 12</i>	<i>gift 14 april</i> <i>bbch 28-29</i>		WC (%)
1	KAS 370 kg/ha	KAS	296 kg/ha	100
2	KAS 370 kg/ha	VDM	16,3 m ³ /ha	70
3	KAS 370 kg/ha	Fertraat	8,9 m ³ /ha	90
4	KAS 370 kg/ha	digestaat (VDM)	16,3 m ³ /ha	70
5	KAS 370 kg/ha	digestaat (RDM)	29,6 m ³ /ha	60
6	KAS 370 kg/ha	Spuiwater+urean	0,8 m ³ /ha	100
7	-	VDM + nitrificatieremmer	36,7 m ³ /ha	70
8	-	digestaat (VDM) + nitrificatieremmer	36,7 m ³ /ha	70
9	-	NTS	667 l/ha	100
10	-	NTS	667 l/ha	100

Overzicht N gift en N mineraal Beetgumermolen (na de oogstdatum).

Object		Kg N/ ha	Te kort	Te veel	Kg N/ha
1	KAS/KAS	180	0	0	32
2	KAS/VDM	180	0	0	33
3	KAS/Fertraat	184	0	4	25
4	KAS/digestaat (VDM)	180	0	0	29
5	KAS/digestaat (RDM)	174	6	0	32
6	KAS/Growsol N	183	0	3	35
7	VDM + Piadin	180	0	0	28
8	digestaat (VDM) + Piadin	180	0	0	48
9	NTS + Piadin	180	0	0	30
10	NTS	180	0	0	30

De N mineraal bemonstering 6 weken na bemesting is niet betrouwbaar omdat vanwege droogte de meststoffen voornamelijk boven in de bouwvoor was en dit resulteerde in extreem hoge N mineraal in de monsters.

Bijlage 3: Overzicht N giften per object 2012

Proef uitgevoerd in Dinteloord

Hoeveelheden per gift en de geschatte werkingscoëfficiënten (WC)

Object	<i>gift 15 maart</i>		<i>gift 17 april</i>		WC (%)
Object	<i>bbch 12</i>		<i>bbch 32</i>		
	<i>1e gift</i>		<i>2e gift</i>		
1	KAS	296 kg/ha	KAS	296 kg/ha	100
2	KAS	296 kg/ha	VDM	19m ³ /ha	70
3	KAS	296 kg/ha	Fertraat	10 m ³ /ha	90
4	KAS	296 kg/ha	digestaat (VDM)	19 m ³ /ha	70
5	KAS	296 kg/ha	digestaat (RDM)	18 m ³ /ha	60
6	KAS	296 kg/ha	Betafert	14.5 m ³ /ha	50
7	KAS	296 kg/ha	Growsol N	420 l/ha	100
8	NTS + Piadin	446 +5 l/ha	-		100
9	NTS	446 l/ha	-		100
10	KAS	296 kg/ha	NTS	420 l/ha	100
11	NTS	233 l/ha	Growsol N	420 l/ha	100
12	-		Digestaat VDM + Piadin	38m ³ /ha + 5 l/ha	70

Object	N gift			N mineraal bodem (bouwvoor diepte)		
	Kg N/ ha	te kort	te veel	31-mei	25-jun	2-aug
1 KAS/KAS	160	0	0	11	6	16
2 KAS/VDM	177	0	17	9	4	15
3 KAS/Fertraat	161	0	1	12	5	14
4 KAS/digestaat (VDM)	185	0	25	7	4	13
5 KAS/digestaat (RDM)	160	0	0	9	4	14
6 KAS/Betafert basis	108	52	0	9	4	15
7 KAS/ Growsol N	139	21	0	11	5	15
8 NTS + Piadin	157	3	0	9	5	11
9 NTS	157	3	0	7	5	13
10 KAS/NTS	158	2	0	9	5	14
11 NTS/Growsol N	137	23	0	12	9	14
12 Digestaat VDM +Piadin	194	0	34	7	4	15

Bijlage 4: Inhoudsstoffen

Inhoudsstoffen stengel Zevenberschen Hoek 2010

Object		Inhoudsstof (g/kg)							
		DS %	N	P	K	Ca	Mg	Na	
1	KAS/KAS	87,3	3,00	0,17	6,55	2,67	0,44	0,26	
2	KAS/VDM	87,8	3,11	0,13	6,70	2,54	0,40	0,31	
3	KAS/Fertraat	86,6	2,65	0,19	7,81	2,25	0,42	0,26	
4	KAS/digestaat	88,0	2,33	0,12	5,69	2,17	0,47	0,28	
5	KAS/spuiwater+VDM	89,0	3,22	0,26	9,30	2,53	0,42	0,22	
6	VDM + Piadin	89,5	2,69	0,17	9,83	1,93	0,31	0,25	
7	digestaat + Piadin	88,1	1,94	<0,10	7,31	1,76	0,35	0,29	
8	NTS + Piadin	86,7	2,79	0,16	7,45	2,29	0,41	0,29	
9	NTS	87,0	2,67	0,15	5,99	2,01	0,42	0,25	
10	Urean + N Plus	86,2	2,11	0,13	5,87	1,86	0,45	0,22	
Object		Inhoudsstof (g/kg)							
		B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn		
1	KAS/KAS	3,40	<0,10	34,50	4,90	<0,10	<0,10		
2	KAS/VDM	3,50	<0,10	26,80	3,00	<0,10	<0,10		
3	KAS/Fertraat	2,50	<0,10	18,00	4,40	<0,10	<0,10		
4	KAS/digestaat	2,50	<0,10	21,60	3,50	1,50	<0,10		
5	KAS/spuiwater+VDM	3,30	<0,10	57,00	9,10	<0,10	<0,10		
6	VDM + Piadin	2,50	<0,10	19,70	0,80	<0,10	0,70		
7	digestaat + Piadin	2,90	<0,10	25,50	2,40	<0,10	<0,10		
8	NTS + Piadin	3,10	<0,10	26,20	4,50	<0,10	0,80		
9	NTS	2,80	<0,10	24,40	4,10	<0,10	<0,10		
10	Urean + N Plus	3,10	<0,10	14,10	3,80	<0,10	<0,10		

Inhoudsstoffen korrel Zevenbergschen Hoek 2010

Object		Inhoudsstoffen											
		DS (%)		N	P	K	Ca	Mg	Na	S			
1	KAS/KAS	87,2	bc d	17,13	cd	3,35	3,83	0,39	bc	1,00	0,34	1,06	d
2	KAS/VDM	87,4	cd	16,85	bcd	3,46	3,97	0,42	bc	1,07	0,35	1,07	de
3	KAS/Fertraat	87,0	ab	16,46	bcd	3,44	3,84	0,40	bc	1,06	0,38	1,00	abcd
4	KAS/digestaat	87,2	bc	14,69	a	3,39	3,89	0,40	bc	1,04	0,36	0,95	a
5	KAS/spuiwater+VDM	87,4	cd	17,26	d	3,47	3,92	0,43	c	1,06	0,36	1,15	e
6	VDM + Piadin	87,4	cd	17,47	d	3,41	3,81	0,33	a	0,99	0,34	1,05	cd
7	digestaat + Piadin	87,4	d	15,12	ab	3,40	3,94	0,32	a	0,98	0,34	0,96	ab
8	NTS + Piadin	86,9	a	16,18	abcd	3,46	3,91	0,42	bc	1,05	0,34	1,07	de
9	NTS	87,3	cd	15,95	abcd	3,32	3,80	0,42	bc	1,02	0,35	1,03	bcd
10	Urean + N Plus	87,4	cd	15,41	abc	3,54	3,99	0,38	b	1,08	0,35	0,98	abc
	LSD	0,27		1,73		0,24	0,25	0,04		0,08	0,05	0,07	0,27
	F Prob	0,003		0,023		0,804	0,761	<0,001		0,23	0,843	<0,001	0,003
	cv%	0,2		8,3		5,4	4,9	8,9		6,3	10,6	5,6	0,2

Object		Inhoudsstoffen									
		g/kg		mg/kg							
		Si	B	Cu	Fe	Mn	Zn				
1	KAS/KAS	0,12	bc	5,78	6,34	30,46	de	15,44	abc	30,74	
2	KAS/VDM	0,13	cd	5,42	3,24	27,78	bcd	15,54	abcd	30,02	
3	KAS/Fertraat	0,13	d	7,38	2,74	29,58	cde	18,36	de	32,12	
4	KAS/digestaat	0,13	d	6,30	3,00	23,62	ab	16,00	abcd	29,46	
5	KAS/spuiwater+VDM	0,13	d	6,60	2,88	32,96	e	19,66	e	32,12	
6	VDM + Piadin	0,11	a	5,96	2,90	23,82	ab	14,62	ab	31,68	
7	digestaat + Piadin	0,11	ab	5,74	2,94	22,68	a	14,40	a	30,56	
8	NTS + Piadin	0,12	bcd	5,74	2,86	29,26	cde	17,66	bcde	32,50	
9	NTS	0,12	cd	5,56	2,88	27,66	bcd	16,56	abcde	31,18	
10	Urean + N Plus	0,13	cd	6,04	2,80	25,38	abc	18,58	de	32,88	
	LSD	0,12	bc	5,78	6,34	30,46	de	15,44	abc	30,74	
	F Prob	0,13	cd	5,42	3,24	27,78	bcd	15,54	abcd	30,02	
	cv%	0,13	d	7,38	2,74	29,58	cde	18,36	de	32,12	

Inhoudsstoffen stengel Sint Jacobiparochie 2010

Object	DS %	Inhoudsstof (g/kg)					
		N	P	K	Ca	Mg	Na
1 KAS/KAS	89,5	2,62	<0,10	4,34	1,98	0,27	0,26
2 KAS/VDM	85,2	2,60	<0,10	4,69	1,83	0,23	0,28
3 KAS/Fertraat	86,0	2,29	<0,10	4,73	1,81	0,20	0,25
4 KAS/digestaat (VDM)	84,6	2,39	0,11	4,75	1,80	0,21	0,29
5 KAS/digestaat (RDM)	80,4	2,96	<0,10	3,52	1,59	0,20	0,27
6 KAS/spuiwater	88,1	2,48	<0,10	3,49	1,96	0,28	0,22
7 VDM + Piadin	87,2	2,53	<0,10	4,21	1,71	0,18	0,24
8 Digestaat (VDM) + Piadin	82,5	2,13	<0,10	4,22	1,43	0,16	0,25
9 NTS + Piadin	85,8	2,61	<0,10	4,59	1,93	0,25	0,24
10 NTS	88,2	2,59	<0,10	4,35	2,13	0,32	0,26

Object	DS %	Inhoudsstof (mg/kg)					
		B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
1 KAS/KAS	2,50	<0,10	13,90	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2 KAS/VDM	3,30	<0,10	15,50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
3 KAS/Fertraat	2,70	<0,10	10,40	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
4 KAS/digestaat (VDM)	3,00	<0,10	9,60	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
5 KAS/digestaat (RDM)	2,70	<0,10	15,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
6 KAS/spuiwater	3,00	<0,10	8,90	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
7 VDM + Piadin	2,30	<0,10	10,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
8 Digestaat (VDM) + Piadin	1,90	<0,10	5,90	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
9 NTS + Piadin	2,30	<0,10	1,60	<0,10	<0,10	<0,10	0,80
10 NTS	2,40	<0,10	10,80	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

Inhoudsstoffen korrel Sint Jacobiparochie 2010

Object	DS %		Inhoudsstof (g/kg)							
			N	P	K	Ca	Mg	Na	S	
1 KAS/KAS	87,23	bcd	16,47	2,88	3,53	0,35	0,89	0,41	1,10	
2 KAS/VDM	87,40	cd	16,34	2,64	3,29	0,34	0,83	0,41	1,05	
3 KAS/Fertraat	87,00	ab	16,24	2,88	3,61	0,38	0,89	0,43	1,11	
4 KAS/digestaat (VDM)	87,20	bc	16,30	3,07	3,64	0,35	0,93	0,40	1,09	
5 KAS/digestaat (RDM)	87,35	cd	16,56	3,04	3,64	0,35	0,95	0,43	1,07	
6 KAS/spuiwater	87,38	cd	15,40	2,96	3,75	0,34	0,93	0,39	1,09	
7 VDM + Piadin	87,48	d	16,65	2,97	3,58	0,36	0,92	0,44	1,12	
8 Digestaat (VDM) + Piadin	86,93	a	15,40	3,14	3,73	0,35	0,95	0,44	0,99	
9 NTS + Piadin	87,30	cd	16,75	2,81	3,46	0,36	0,89	0,43	1,10	
10 NTS	87,35	cd	16,61	2,85	3,55	0,37	0,89	0,41	1,11	
LSD	0,27		1,46	0,30	0,37	0,04	0,08	0,03	0,08	
F Prob	0,003		0,511	0,074	0,404	0,494	0,138	0,085	0,124	
cv%	0,2		6,2	7,0	7,2	7,3	6,1	5,7	5,3	

Object	g/kg	Inhoudsstof (mg/kg)						
		Si	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
1 KAS/KAS	0,16	6,95	ab	2,90	27,23	8,20	a	24,98
2 KAS/VDM	0,17	6,83	ab	2,95	28,98	9,43	ab	24,30
3 KAS/Fertraat	0,16	7,20	ab	3,23	29,15	8,53	a	25,38
4 KAS/digestaat (VDM)	0,16	7,43	bc	3,15	29,22	8,70	a	26,27
5 KAS/digestaat (RDM)	0,17	8,23	cd	3,50	29,38	10,57	bc	26,15
6 KAS/spuiwater	0,16	6,55	a	3,35	28,62	10,60	bc	26,38
7 VDM + Piadin	0,17	7,48	bc	3,28	29,32	11,97	c	25,73
8 Digestaat + Piadin	0,17	8,33	d	3,05	28,20	10,60	bc	27,68
9 NTS + Piadin	0,16	4,51	ab	2,85	28,38	9,62	ab	25,18
10 NTS	0,17	7,00	ab	3,08	28,18	8,68	a	25,23
LSD	0,01	0,81		0,49	2,59	1,69		2,01
F Prob	0,635	0,001		0,183	0,804	0,001		0,102
cv%	4,7	7,7		10,7	6,3	12,1		5,4

Inhoudsstoffen stengel Beetgumermolen 2011

Bemesting	DS %	N	Inhoudsstof (g/kg)					
			P	K	Ca	Mg	Na	S
1 KAS/KAS	24,9	18,2	2,4	22,8	2,0	0,6	0,6	1,2
2 KAS/VDM	26,1	21,7	2,6	25,8	2,4	0,7	0,6	1,5
3 KAS/Fertraat	25,9	17,0	2,4	23,3	1,7	0,6	0,5	1,1
4 KAS/digestaat (VDM)	22,0	16,2	2,3	25,4	1,9	0,5	0,6	1,2
5 KAS/digestaat (RDM)	22,2	22,5	3,0	27,4	2,4	0,8	0,6	1,6
6 KAS/spuiwater+urean	23,7	20,9	2,7	27,1	2,5	0,7	0,6	1,5
7 VDM + Piadin	21,5	19,8	2,8	27,5	2,1	0,6	0,6	1,4
8 digestaat (VDM) + Piadin	23,5	16,6	2,5	25,6	2,0	0,6	0,6	1,3
9 NTS + Piadin	23,6	17,3	2,5	23,4	2,1	0,6	0,6	1,3
10 NTS	23,4	17,8	2,4	21,7	2,0	0,6	0,6	1,2

Bemesting	Inhoudsstof (mg/kg)					
	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
1 KAS/KAS	7,0	3,6	41,5	5,8	0,8	21,1
2 KAS/VDM	7,8	4,1	50,7	6,0	0,8	23,6
3 KAS/Fertraat	3,9	3,2	39,0	5,3	0,6	15,3
4 KAS/digestaat (VDM)	6,3	3,3	45,4	4,3	0,6	18,9
5 KAS/digestaat (RDM)	7,1	4,2	48,3	7,0	0,8	25,3
6 KAS/spuiwater+urean	7,6	4,5	53,0	5,5	0,9	23,8
7 VDM + Piadin	6,2	4,7	50,2	6,9	0,7	24,9
8 digestaat (VDM) + Piadin	6,5	3,9	49,8	6,4	0,7	21,3
9 NTS + Piadin	6,1	3,8	56,8	6,4	0,8	21,2
10 NTS	6,6	5,1	52,3	7,3	0,6	21,4

Inhoudsstoffen korrel Beetgumermolen 2011

Bemesting	DS %	N	Inhoudsstof (g/kg)				
			P	K	Ca	Mg	Na
1 KAS/KAS	86,7	4,9	0,8	12,8	1,9	0,4	0,4
2 KAS/VDM	87,2	4,4	0,6	8,8	1,9	0,4	0,3
3 KAS/Fertraat	90,0	3,5	0,5	6,0	1,8	0,4	0,4
4 KAS/digestaat (VDM)	89,7	3,9	0,5	7,6	1,8	0,4	0,3
5 KAS/digestaat (RDM)	86,7	4,9	0,9	11,8	1,8	0,4	0,3
6 KAS/spuiwater+urean	85,2	5,6	0,9	13,3	2,1	0,4	0,4
7 VDM + Piadin	87,8	4,0	0,7	7,8	1,6	0,3	0,3
8 digestaat (VDM) + Piadin	88,5	4,1	0,8	7,8	1,8	0,4	0,4
9 NTS + Piadin	86,0	6,5	1,3	14,8	2,3	0,4	0,4
10 NTS	87,6	5,6	1,1	12,8	2,2	0,4	0,4

Bemesting	inhoudsstoffen (g/kg)		Inhoudsstoffen (mg/kg)									
	S		Si	B	Fe	Cu	Mn	Zn				
1 KAS/KAS	1,25	ef	<0,10	6,0	a	44,0	3,6	c	7,5	a	39,6	bc
2 KAS/VDM	1,19	cd	<0,10	8,0	c	52,2	3,6	c	7,8	a	38,9	a
3 KAS/Fertraat	1,10	a	<0,10	7,9	c	37,3	2,8	a	7,6	a	37,5	a
4 KAS/digestaat (VDM)	1,16	bc	<0,10	6,6	bc	39,4	3,0	ab	7,8	a	37,6	ab
5 KAS/digestaat (RDM)	1,21	de	<0,10	6,1	ab	45,2	3,4	bc	8,9	a	41,3	c
6 KAS/spuiwater	1,27	f	<0,10	5,8	ab	43,8	3,4	bc	9,3	ab	39,8	c
7 VDM + Piadin	1,14	ab	<0,10	6,1	ab	37,6	3,0	a	11,3	bc	40,5	c
8 digestaat (VDM)+ Piadin	1,10	a	<0,10	5,0	a	40,5	3,0	a	11,8	c	40,0	c
9 NTS + Piadin	1,30	g	<0,10	6,6	bc	39,9	3,4	bc	9,2	ab	40,8	c
10 NTS	1,30	g	<0,10	5,0	a	43,5	3,6	c	8,8	a	40,4	c
LSD	0,04			1,5	ns	0,4			2,1		2,0	
F Prob.	<0,01			<0,01		0,3	<0,01		<0,01		<0,01	
cv%	2,4			16,0		18,8	9,4		16,1		3,4	