



RAPPORT

N-systemen in wintertarwe

Tussenrapportage 2010

Ing. W.S. Veldman



RAPPORT

titel	N systemen in wintertarwe Tussenrapportage 2010
opdrachtgever	Productschap Akkerbouw ir. H.J. Greve Stadhoudersplantsoen 12 2517 JL Den Haag
auteur	Ing. W.S. Veldman
HLB-project	9109
HLB-rapport	772
afgedrukt op	29 december 2010
kwaliteit rapportage paraaf	ing. W. Saathof

Inhoudsopgave

1.	Inleiding.....	4
2.	Opzet en uitvoer	5
2.1.	Objecten	5
2.2.	Proefvelddetails	6
2.3.	Uitvoering	6
2.4.	Waarnemingen.....	7
2.5.	Weersomstandigheden.....	7
3.	Resultaten.....	8
3.1.	Zevenbergschen Hoek.....	8
3.1.1	Bemesting.....	8
3.1.2	Stand	8
3.1.3	Kwantitatieve en kwalitatieve korrelopbrengst	9
3.1.4	Inhoudstoffen	10
3.2.	St. Jacobiparochie	12
3.2.1	Bemesting.....	12
3.2.2	Stand	12
3.2.3	Kwantitatieve en kwalitatieve opbrengst	13
3.2.4	Inhoudstoffen	14
4.	Discussie.....	16
5.	Voorlopige conclusies.....	17

Bijlage 1: Proefveldschema's

1. Inleiding

In opdracht van het Productschap Akkerbouw voert HLB BV het project "N systemen in wintertarwe" uit.

Naast de belangrijkste stikstofbronnen KAS en in zekere mate ook varkensdrijfmest, zijn er in de afgelopen jaren een aantal organische meststoffen die als nieuwe (potentiële) stikstofhoudende meststoffen aangemerkt kunnen worden. Voorbeelden zijn o.a. digestaat afkomstig van vergistinginstallaties, producten uit industriële mestscheidingsinstallaties en spuiwater uit chemische luchtwassers.

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

Het project wordt gedurende drie teeltseizoenen uitgevoerd (2010-2013), met een go-no-go moment na 2 onderzoeksjaren.

In samenwerking met George Pars Graanhandel BV en Alliance BV werden veldproeven aangelegd in Noord en Zuidwest Nederland. Voor het praktische veldwerk was het HLB in Noord Nederland uitvoerder en in Zuidwest Nederland was Proeftuin Zwaagdijk uitvoerder.

In deze tussenrapportage wordt de stand van zaken weergegeven van:

- Opzet en uitvoer van de veldproeven in 2010.
 - Resultaten en voorlopige conclusies van het onderzoek.
-

2. Opzet en uitvoer

2.1. Objecten

In de proeven zijn 10 verschillende stikstofbemestingsobjecten opgenomen. 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 standaard opgenomen. Het is ongebruikelijk in de Nederlandse wintertarwe teelt een eenmalige gift uit te voeren. Om het effect van een eenmalige bemesting te bepalen is NTS en twee organische meststoffen met en zonder nitrificatieremmer getest. De totale N gift was 210 kg/ha minus de bodemvoorraad. In tabel 1 worden de objecten per proeflocatie weergegeven. In tabel 2 wordt productinformatie van de objecten gegeven.

Tabel 1: 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
- 3) Object in St Jacobiparochie

Tabel 2. Productinformatie

product	omschrijving	N-gehalte	bijzonderheden
KAS	minerale meststof	27 %	-
varkensdrijfmest	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.	7,5 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	product van vergistinginstallaties	variabel	Samenstelling afhankelijk van eventuele co-vergistingsproducten
spuiwater	product van chemische luchtwassers in de veehouderij. Het ontstaat doordat de ammoniak uit de stallucht reageert met het zwavelzuur in het waswater. Het is "stikstofkunstmest" in de zin van Besluit gebruik meststoffen.	1-6 %	4-20 % zwaveltrioxide(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 15 % ammoniumstikstof
Foliarel N Plus	vloeibare minerale meststof	28 %	12 % nitraatstikstof 16 % N uit formaldehyde

2.2. Proefvelddetails

De veldproeven zijn uitgevoerd op twee proeflocaties. In tabel 3 worden de details van het proefvelden vermeld. Op de proefvelden zijn geen ziekten of plagen van betekenis voorgekomen.

Tabel 3: Proefvelddetails

Locatie	Zevenbergschen Hoek Noord Brabant	St 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 (feb 2010)	30 (mrt 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

2.3. Uitvoering

In de proeven werden de meststoffen toegediend met de hand (KAS), proefveldspuit (NTS, spuiwater, Urean en Foliarel N Plus) of met een zelfrijdende mestwagen (drijfmest evt. in combinatie met spuiwater, digestaat en Fertraat). In de objecten met gedeelde giften (m.u.v. object 10 in Zevenbergschen Hoek), was de 1^e gift 100 kg N/ha en de 2^e gift 80 kg N/ha. Op basis van de verwachte N-gehalten zijn de hoeveelheden meststoffen toegediend. De hoeveelheden worden in tabel 4 weergegeven. Voor de verschillende fosfaat-, kalium- of zwavelgehalten in de meststoffen zijn geen corrigerende giften uitgevoerd. De dosering van de nitrificatieremmer was 5 liter per ha.

Tabel 4: Hoeveelheden

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

- 1) Spuiwater werd in Zevenbergschen Hoek aangewend in combinatie met varkensdrijfmest
- 2) Object in St Jacobiparochie aangewend zonder drijfmest
- 3) Object in Zevenbergschen Hoek
- 4) Object in st Jacobiparochie



**Zelfrijdende mestwagen Vredo VT3936,
inhoud 17 m³, werkbreedte 12 meter**



Proefveld in st. Jacobiparochie



2.4. Waarnemingen

Op beide locaties zijn de volgende waarnemingen uitgevoerd:

- N-mineraal in de bodem in het voorjaar, na de 2^e gift en na de oogst.
- N-gehalten van de meststoffen op moment van toediening.
- 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.
- Inhoudsstoffen in korrel en stro.

2.5. 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.

3. Resultaten

3.1. Zevenbergschen Hoek

3.1.1 Bemesting

De bodemvoorraad was 30 N kg/ha op 25 februari 2010. De beoogde N bemesting was 180 kg N/ha in de objecten 1 t/m 9. Het stikstofgehalte in VDM was te hoog en die van digestaat te laag geschat, waardoor er verschillen in de totale stikstofgift per object zijn ontstaan. In tabel 4 worden de verschillen weergegeven en worden de resultaten van de N-mineraal vermeld (2 maanden na de 2^e gift en de oogstdatum).

Tabel 4 Stikstof

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

3.1.2 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 + 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 6.

Tabel 5 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	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 + 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

Proefveld Zevenbergschen Hoek
22 april BBCH 27-29



4 juni BBCH 39-41



3.1.3 Kwantitatieve en kwalitatieve korrelopbrengst

De korrelopbrengst varieerde van 7,86 ton/ha in het object digestaat (VDM) + Piadin tot 10,18 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 7 worden de kwantitatieve en kwalitatieve korrelopbrengst vermeld.

De eiwitgehaltenes 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 was laag. Deze varieerde van 66,5 kg (KAS/Fertraat) tot 68,5 kg (VDM + Piadin). Alleen VDM+Piadin had een significant hogere hectolitergewicht dan KAS/KAS.

Tabel 7 kwantitatieve en kwalitatieve opbrengst

objecten	korrelopbrengst		Eiwit (%)	Dkg (g)	Hectolitergewicht					
	Ton/ha	index			(kg)	index				
1 KAS/KAS	10,18	d	100	10,9	bc	50,01	c	67,1	abc	100
2 KAS/VDM	9,28	bc	91	10,5	bc	48,81	abc	67,9	cd	101
3 KAS/Fertraat	9,56	cd	94	10,0	abc	50,22	c	66,5	a	99
4 KAS/digestaat	8,53	ab	84	9,2	a	48,78	abc	67,4	abc	101
5 KAS/spuiwater+VDM	9,77	cd	96	10,7	bc	49,71	bc	67,2	abc	100
6 VDM + Piadin	9,25	abc	91	11,0	c	50,62	c	68,5	d	102
7 digestaat + Piadin	7,86	a	77	9,4	a	49,68	bc	66,7	ab	99
8 NTS + Piadin	9,73	cd	96	9,8	ab	48,15	ab	67,6	bcd	101
9 NTS	9,52	cd	94	9,5	a	47,73	a	67,0	abc	100
10 Urean + N Plus	8,38	a	82	9,5	a	50,33	c	67,9	cd	101
LSD	0,82			1,0		1,86		1,0		
F Prob.	<0,001			0,003		0,036		0,005		
cv%	7,0			8,1		2,9		1,1		

3.1.4 Inhoudstoffen

Stengel

Het drogestofgehalte varieerde van 86,2 % (Urean + N Plus) tot 89,5 % (VDM+Piadin). Het hoogste N-gehaltes werd gemeten in KAS/KAS, KAS/VDM en KAS/spuiwater. De laagste N-gehaltes werd gemeten in digestaat + Piadin en Urean + N Plus. In tabel 8a en 8b worden de gehalten van de belangrijkste elementen weergegeven.

Tabel 8a Inhoudsstoffen stengel

Bemesting	DS %	Inhoudsstof (g/kg)					
		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

Tabel 8b Inhoudsstoffen stengel

Bemesting	Inhoudsstof (mg/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

Korrel

Het drogestofgehalte varieerde van 85,8% (KAS/Fertraat) tot 87,2% (VDM + Piadin). Alleen het droge stofgehalte van KAS/Fertraat en KAS/spuiwater+VDM was significant lager dan die van KAS/KAS.

Beide digestaat-objecten hebben een significant lager N-gehalte en S-gehalte in de korrel dan KAS/KAS.

KAS/spuiwater+VDM had een significant hogere S-gehalte in de korrel dan KAS/KAS. Verder waren er significante verschillen in Ca-, Si-, Fe- en Mn-gehalten. In tabel 9a en 9b worden de gehalten van de belangrijkste elementen weergegeven.

Tabel 9a Inhoudsstoffen korrel

objecten	Inhoudsstoffen g/kg											
	DS (%)	N	P	K	Ca	Mg	Na	S				
1 KAS/KAS	87,23	bcd	17,13	cd	3,35	3,83	0,39	bc	1,00	0,34	1,06	d
2 KAS/VDM	87,40	cd	16,85	bcd	3,46	3,97	0,42	bc	1,07	0,35	1,07	de
3 KAS/Fertraat	87,00	ab	16,46	bcd	3,44	3,84	0,40	bc	1,06	0,38	1,00	abcd
4 KAS/digestaat	87,20	bc	14,69	a	3,39	3,89	0,40	bc	1,04	0,36	0,95	a
5 KAS/spuiwater+VDM	87,35	cd	17,26	d	3,47	3,92	0,43	c	1,06	0,36	1,15	e
6 VDM + Piadin	87,38	cd	17,47	d	3,41	3,81	0,33	a	0,99	0,34	1,05	cd
7 digestaat + Piadin	87,48	d	15,12	ab	3,40	3,94	0,32	a	0,98	0,34	0,96	ab
8 NTS + Piadin	86,93	a	16,18	abcd	3,46	3,91	0,42	bc	1,05	0,34	1,07	de
9 NTS	87,30	cd	15,95	abcd	3,32	3,80	0,42	bc	1,02	0,35	1,03	bcd
10 Urean + N Plus	87,35	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	
F Prob.	0,003		0,023		0,804	0,761	<0,001		0,238	0,843	<0,001	
cv%	0,2		8,3		5,4	4,9	8,9		6,3	10,6	5,6	

Tabel 9b Inhoudsstoffen korrel

Object	Inhoudsstoffen								
	g/kg		mg/kg						
	Si	B	Cu	Fe	Mn	Zn			
KAS/KAS	0,12	bc	5,78	6,34	30,46	de	15,44	abc	30,74
KAS/VDM	0,13	cd	5,42	3,24	27,78	bcd	15,54	abcd	30,02
KAS/Fertraat	0,13	d	7,38	2,74	29,58	cde	18,36	de	32,12
KAS/digestaat	0,13	d	6,30	3,00	23,62	ab	16,00	abcd	29,46
KAS/spuiwater+VDM	0,13	d	6,60	2,88	32,96	e	19,66	e	32,12
VDM + Piadin	0,11	a	5,96	2,90	23,82	ab	14,62	ab	31,68
digestaat + Piadin	0,11	ab	5,74	2,94	22,68	a	14,40	a	30,56
NTS + Piadin	0,12	bcd	5,74	2,86	29,26	cde	17,66	bcde	32,50
NTS	0,12	cd	5,56	2,88	27,66	bcd	16,56	abcde	31,18
Urean + N Plus	0,13	cd	6,04	2,80	25,38	abc	18,58	de	32,88
LSD	0,01		1,35	2,69	4,57		3,09		3,44
F Prob.	<0,001		0,179	0,247	<0,001		<0,013		0,560
cv%	7,5		17,5	64,7	13,1		14,5		8,6

3.2. St. Jacobiparochie

3.2.1 Bemesting

De bodemvoorraad was 30 N kg/ha op 10 maart 2010. De beoogde N bemesting was 180 kg N/ha, met uitzondering van KAS/spuiwater. Het spuiwater is in een lagere dosering toegediend vanwege eventuele bladverbranding. Het stikstofgehalte in VDM, RVM digestaat en VDM digestaat zijn te laag geschat, waardoor er verschillen in totale stikstofgift zijn ontstaan. In tabel 10 worden de verschillen weergegeven en worden de resultaten van de N mineraal vermeld (ruim 6 weken na de 2^e gift en de oogstdatum).

Tabel 10 Stikstof

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

3.2.2 Stand

Gedurende het teeltseizoen werd zesmaal de stand beoordeeld. Bij de eerste beoordeling op 12 april was de stand van VDM + Piadin en digestaat + Piadin 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 11.

Tabel 11 standbeoordelingen

Object	Stand					
	12-apr	27-apr	20-mei	3-jun	16-jun	6-jul
KAS/KAS	7,0 b	6,6 ab	7,4 bc	7,3 bc	6,6	7,0
KAS/VDM	6,6 b	7,0 b	7,5 bc	7,8 c	7,0	7,3
KAS/Fertraat	7,0 b	7,3 b	7,8 c	7,0 bc	6,3	6,8
KAS/digestaat (VDM)	7,0 b	7,3 b	8,1 c	7,6 c	7,6	7,5
KAS/digestaat (RDM)	7,0 b	7,3 b	7,6 c	7,4 bc	7,9	7,9
KAS/spuiwater	6,5 b	6,3 a	6,8 ab	6,6 b	6,3	6,9
VDM+ Piadin	5,5 a	6,8 ab	6,3 a	6,4 b	6,3	6,0
digestaat + Piadin	5,8 a	8,0 c	6,4 a	5,3 a	5,9	5,8
NTS + Piadin	6,9 b	6,9 ab	7,8 c	7,1 bc	6,5	7,1
NTS	7,0 b	7,0 b	7,6 c	7,0 bc	6,5	6,6
LSD	0,6	0,6	0,8	1,0	1,7	1,3
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

3.2.3 Kwantitatieve en kwalitatieve opbrengst

De kwantitatieve korrelopbrengst varieerde van 9,77 (VDM + Piadin) tot 10,72 ton/ha (KAS/KAS). Tussen de objecten waren geen significante verschillen in korrelopbrengst. In tabel 12 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 47,22 gram (KAS/Fertraat) tot 50,7 gram (VDM + Piadin). Alleen VDM + Piadin gaf een significant hogere DKG dan KAS/KAS.

Het hectolitergewicht was laag. Deze varieerde van 66,5 kg (KAS/Fertraat) tot 68,5 kg (VDM + Piadin). Tussen de objecten waren geen significante verschillen in hectolitergewicht.

Tabel 12 Kwantitatieve en kwalitatieve korrelopbrengst

	object	opbrengst		Eiwit (%)	DKG		hectolitergewicht	
		Ton/ha	Index		kg		kg	index
1	KAS/KAS	10,72	100	10,6	48,09	ab	64,6	100
2	KAS/VDM	10,23	95	10,5	49,44	bc	65,8	102
3	KAS/Fertraat	10,59	99	10,2	47,22	a	65,2	101
4	KAS/digestaat (VDM)	10,66	99	10,3	48,59	ab	64,5	100
5	KAS/digestaat (RDM)	10,67	100	10,4	49,18	bc	65,8	102
6	KAS/spuiwater	10,01	93	9,6	48,28	ab	65,3	101
7	VDM + Piadin	9,77	91	10,6	50,70	c	65,2	101
8	digestaat + Piadin	9,89	92	9,6	49,16	bc	65,3	101
9	NTS + Piadin	10,36	97	10,7	48,70	ab	65,2	101
10	NTS	10,41	97	10,45	48,30	ab	66,0	102
	LSD	1,27		1,0	1,67		1,1	
	F Prob.	0,776		0,342	0,023		0,13	
	cv%	8,5		7,0	2,4		1,2	

3.2.4 Inhoudstoffen

Stengel

Het drogestofgehalte varieerde van 80,4 % (KAS/digestaat RDM) tot 89,5 % (KAS).

Het hoogste N-gehalte werd gemeten in KAS/digestaat RDM. De laagste N-gehalte werd gemeten in digestaat + Piadin. In tabel 13a en 13b worden de gehalten van de belangrijkste elementen weergegeven.

Tabel 13a Inhoudsstoffen stengel

Bemesting		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

Tabel 13b Inhoudsstoffen stengel

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

korrel

Alle objecten hadden een droge stof gehalte van ongeveer 87 %. Tussen de objecten waren geen significante verschillen in N-gehalte en overige elementen in de korrel, m.u.v. Mn en B. In tabel 14a en 14b worden de gehalten van de belangrijkste elementen weergegeven.

Tabel 14a Inhoudsstoffen korrel

Object	Inhoudsstof (g/kg)								
	DS %	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 (RMD)	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 + 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	

Tabel 14b Inhoudsstoffen korrel

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		

4. Discussie

Voor de uitvoering van het project 'N systemen in wintertarwe' zijn diverse partijen benaderd voor samenwerking. De rol van George Pars Graanhandel BV en Alliance BV zijn hier van groot belang geweest vanwege de contacten met loonwerkers en proefveldhouders. Daarnaast hebben zij open dagen georganiseerd waarbij telers en intermediären werden uitgenodigd voor een rondleiding op het proefveld. Tussen noord en zuid Nederland zit een verschil in bekendheid en gebruik van de N-bronnen, zoals spuiwater en/of Fertraat. In het zuiden is het aanbod van diverse soorten organische mest groter.

Voor het uitrijden van elk van de organische meststofobjecten konden alleen volledig gevulde mestwagens worden gebruikt, om aan de minimale monstername per vracht te kunnen voldoen. Na het aanwenden van de objecten van het proefveld, werd de rest uitgereden op het perceel van de proefveldhouder. 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.

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.

De verschillen tussen de objecten in Zevenbergschen Hoek waren groter dan in st Jacobiparochie. Op beide locaties gaven de minerale meststoffen (inclusief de kunstmestvervangers) goede resultaten. Deze waren iets beter dan de organische meststoffen. In st 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+ Piadin en Urean + N Plus) ook een significant lagere opbrengst behaald.



Open dag Alliance BV
21 juni Zevenbergschen Hoek



Schade door de zelfrijdende mestwagen 20 mei
st. Jacobiparochie

5. Voorlopige conclusies

- De veldproeven zijn voorspoedig uitgevoerd.
 - De N bemesting met KAS (tweemaal) 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 (tweemaal). 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.
 - In 2011 wordt de proef nogmaals in een vergelijkbare opzet uitgevoerd.
-

Proefveldschema st Jacobiparochie

B u f f e r s t r o o k 1 0 m e t e r	Uitrijruimte		Uitrijruimte		Uitrijruimte		Uitrijruimte		Uitrijruimte		B u f f e r s t r o o k 1 0 m 20 m					
	KAS/Fertraat	KAS/Fertraat	KAS/Dig. VDM	KAS/Dig. VDM	Kas/Dig. RDM	Kas/Dig. RDM	VDM + nitr. rem.	VDM + nitr. rem.	KAS/VDM	KAS/VDM						
	Dig. + nitr. rem	r i j	Dig. + nitr. rem	NTS	r i j	KAS/KAS	KAS/Spuiwtr.	r i j	KAS/Spuiwtr.	NTS		r i j	KAS/KAS	NTS	r i j	NTS + nitr. rem
	NTS + nitr. rem	p a d	KAS/KAS	KAS/Dig. VDM	p a d	KAS/Dig. VDM	NTS	p a d	NTS + nitr. rem	VDM + nitr. rem.		p a d	VDM + nitr. rem.	NTS + nitr. rem	p a d	KAS/KAS
	KAS/Fertraat	KAS/Fertraat	Dig. + nitr. rem	Dig. + nitr. rem	Kas/Dig. RDM	Kas/Dig. RDM	KAS/Spuiwtr.	KAS/Spuiwtr.	KAS/VDM	KAS/VDM						
	Uitrijruimte		Uitrijruimte		Uitrijruimte		Uitrijruimte		Uitrijruimte							
												3m	6m			

De uitrijstroken (20 m) zijn aangelegd vanwege het aanwenden van organische meststoffen met de zelfrijdende mestwagen.