

# Het gebruik van kunstmestvervangers bij de bemesting van aardappelen

W. Odeurs (BDB), J. Bries (BDB), D. Cauffman (PIBO Campus), K. Vrancken (PIBO Campus)

## Samenvatting

*In 2013 werden 3 proefvelden aangelegd om het gebruik van kunstmestvervangers bij de bemesting van aardappelen te evalueren onder praktijkomstandigheden. Als kunstmeststofvervanger werd gekeken naar spuiwater, afkomstig van de luchtwassers op emissiearme stallen.*

*Spuiwater toonde mogelijkheden als alternatief voor kunstmest. Het meest veelbelovende resultaat werd getoond in de klassieke bemestingsstrategie waar het productieverval slechts 1 % bedroeg. Ook op vlak van nitraatresidu scoorde spuiwater goed, wat betekent dat het residu net als bij kunstmest wat meer beheersbaar is. Digestaat daarentegen resulteerde ongeacht de beproefde combinatie, steeds in hogere nitraatresidu's.*

---

## Inleiding

Landbouwers blijven op zoek naar goede alternatieven voor de dure kunstmeststoffen. Spuiwater zou een dergelijk alternatief kunnen zijn. Spuiwater is het product van luchtwassers van emissiearme stallen. Chemische luchtwassers halen de ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) uit de lucht door de ventilatielucht te wassen met zwavelzuur ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) en water. Tijdens het contact tussen de lucht en het zwavelzuur lost de ammoniak door een chemische reactie op en er ontstaat ammoniumsulfaat ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ). Dit spuiwater wordt ingedeeld als kunstmest. In een biologische luchtwasser wordt water als wasvloeistof gebruikt en doen bacteriën het werk. Deze zetten ammoniak om naar nitriet ( $\text{NO}_2^-$ ) en nitraat ( $\text{NO}_3^-$ ). Spuiwater uit een biologische luchtwasser wordt ingedeeld als andere meststof.

In 2011 en 2012 werden in veldproeven van Inagro en Ugent omtrent de toepassing van spuiwater bij maïs veelbelovende resultaten getoond. Er was geen significant opbrengstverschil tussen traditionele bemesting met mengmest en kunstmest of bemesting met spuiwater als vervanger voor kunstmest.

De mogelijkheden van spuiwater werden in kader van het LCA-programma in 2013 afgetoetst op 3 proefvelden. Op deze locaties werd zowel de enkelvoudige toepassing van spuiwater als een gecombineerde toepassing met digestaat geëvalueerd.

## Proefopzet

In 2013 werden door de Bodemkundige Dienst van België twee proefvelden aangelegd in Linter en Kortjies in kader van het programma van het LCA (Landbouwcentrum Aardappelen). PIBO Campus legde een derde proefveld aan te Tongeren. De vergelijking van spuiwater met kunstmest werd op de verschillende proefvelden op een andere manier benaderd. Een overzicht van de objecten en de toegepaste

bemestingsstrategieën wordt getoond per locatie. De basisbemesting gebeurde in functie van een standaardgrondontleding en de N-bemesting gebeurde in functie van het advies op basis van de N-indexmethode.

## Resultaten

De opbrengstresultaten werden statistisch geanalyseerd met behulp van de protected Duncan-test (ANOVA). Gemiddelden gevolgd door een verschillende letter duiden op een significant verschil op het 95% niveau.

### Linter

In Linter werd Innovator geplant op 17 april 2013 en gerooid op 16 september 2013. Op deze locatie werd een eenvoudige vergelijking vooropgesteld. Een getuige zonder stikstofbemesting werd vergeleken met een object bemest met kunstmest tot advies, een object bemest met spuiwater tot de norm en een object bemest met spuiwater tot de norm en bijbemest met kunstmest tot advies. Recente analyses van het spuiwater uit de biologische luchtwasser toonden N-gehaltes van 4,3; 4,6 en 5,3 kg N/1000 l. In functie hiervan werd beslist 32 ton/ha toe te dienen rekening houdend met een zekere marge. Na staalname aan de injecteur bleek het geleverde spuiwater rijker te zijn. Dit bevatte 6,4 kg N/1000 l. Volgens het mestdecreet moet voor andere meststoffen, waartoe spuiwater uit een biologische luchtwasser behoort, een werkingscoëfficiënt van 60 % worden gerekend. De ontleding toonde dat de 6,4 kg N 3;8 kg  $\text{NH}_4^+\text{-N}$ , 2;26  $\text{NO}_3^-\text{-N}$  en 0;3 kg  $\text{NO}_2^-\text{-N}$  bevatte. Bemonstering van het bodemprofiel tot 90 cm in het voorjaar resulteerde in een N-index van 176, beoordeeld als lager dan normaal, en een bemestingsadvies van 174 kg N/ha.

Tabel 1 Stikstofbemestingsstrategieën proefveld kunstmestvervangers in aardappelen - Linter 2013.

Behandeling	Minerale N (kg/ha)			
	kunstmest	spuiwater	bijbemesting	Totaal
1. Getuige, geen N	-	-	-	-
2. Kunstmest tot advies	174	-	-	174
3. Spuiwater	-	205	-	205
4. Spuiwater & bijbemesting	-	205	40	245

De opbrengstresultaten en de sortering worden weergegeven in Tabel 2 en Tabel 3. Door de vrij grote variabiliteit op het proefveld konden moeilijk statistisch significante verschillen worden vastgesteld. Toch konden enkele tendensen worden waargenomen.

Zonder stikstofbemesting werd 41 ton/ha geoogst. Stikstofbemesting met kunstmest tot advies resulteerde in een meeropbrengst van ongeveer 6 ton/ha of een netto-opbrengst van 47,3 ton/ha. Het gebruik van spuiwater om de stikstofbemesting in te vullen leidde tot opbrengsten van 45,5 en 45,8 ton/ha. Vergeleken met het mineraal bemeste object betekende dit een productiederving van respectievelijk 4 en 3 %. Deze productiever verschillen wogen net wat zwaarder door in de maatsortering groter dan 50 mm. De maatsortering verschilde niet significant in functie van het gebruik van kunstmest of spuiwater. De maatsortering van het object zonder stikstofbemesting verschilde wel significant van de objecten met stikstofbemesting. Het aandeel zeer kleine aardappelen kleiner dan 35 mm lag 2 % hoger dan bij de bemeste objecten maar groter was het verschil in de grovere maten. Het aandeel aardappelen groter dan 50 mm lag 6 tot 7 % lager dan bij de bemeste objecten. Op vlak van kwaliteit waren de verschillen onbestaande of verwaarloosbaar.

Tabel 2 Opbrengstresultaten en sortering proefveld kunstmestvervangers in aardappelen - Linter 2013

Behandeling	Totale opbrengst		Netto-opbrengst								
	(ton/ha)	%	- 35 mm		35-50 mm		+50 mm		+ 35 mm		
			(ton/ha)	%	(ton/ha)	%	(ton/ha)	%	(ton/ha)	%	
1. Getuige, geen N	41,04	87	1,14	b	248	6,66	130	33,23	80	39,89	85
2. Kunstmest tot advies	47,26	100	0,46	a	100	5,11	100	41,69	100	46,80	100
3. Spuiwater	45,52	96	0,67	ab	145	5,23	102	39,63	95	44,85	96
4. Spuiwater & bijbemesting	45,79	97	0,61	a	133	5,23	102	39,95	96	45,18	97
P-waarde	0,452		0,046			0,312		0,212		0,340	
Adjusted R <sup>2</sup>			0,34								

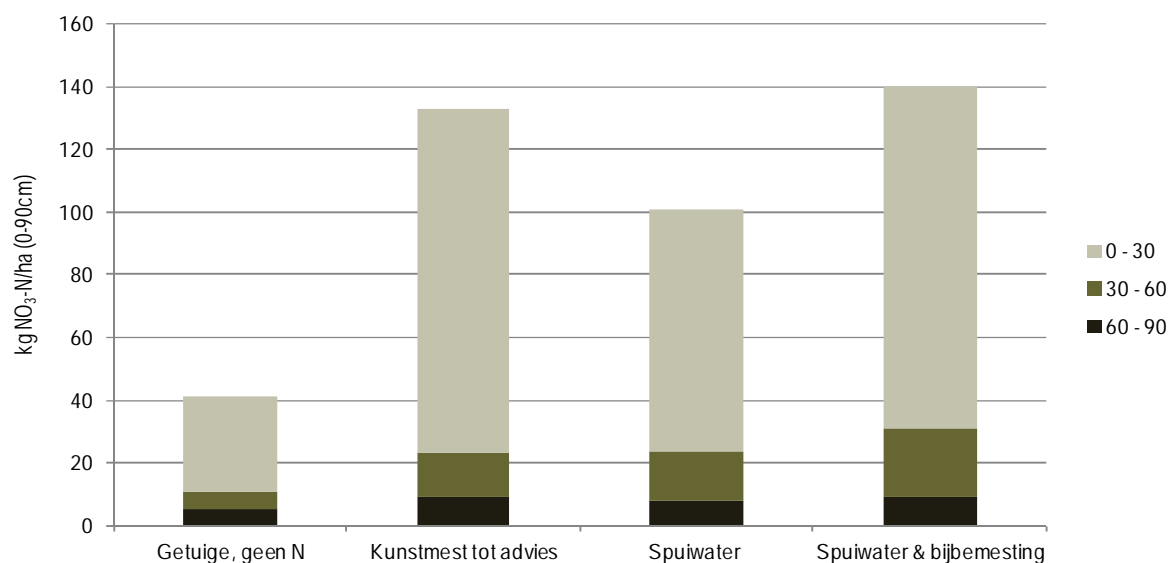
Tabel 3 Sortering proefveld kunstmestvervangers in aardappelen - Linter 2013

Behandeling	% netto-opbrengst					
	- 35 mm		35-50 mm		+ 50 mm	
1. Getuige, geen N	3	b	16		81	a
2. Kunstmest tot advies	1	a	11		88	b
3. Spuiwater	1	a	12		87	b
4. Spuiwater & bijbemesting	1	a	12		87	b
P-waarde	0,005		0,136		0,052	
Adjusted R <sup>2</sup>	0,56				0,33	

Tabel 4: Kwaliteitsanalyses proefveld kunstmestvervangers in aardappelen - Linter 2013

Behandeling	DS (%)	owg (g/5kg)	Frietkleur <sup>1</sup> (0-6)	Heterogene frieten (%)
1. Getuige, geen N	21,4	395	1,9	12,5
2. Kunstmest tot advies	21,4	395	1,9	6,3
3. Spuiwater	21,1	389	1,8	8,8
4. Spuiwater & bijbemesting	21,4	395	1,9	7,5
P-waarde	0,913	0,913	0,873	0,468

<sup>(1)</sup> Frietkleur op een schaal van 0 tot 6 met < 2,5 = zeer goed; 2,5 - 3,0 = goed; 3,0 - 3,5 = aanvaardbaar; 3,5 - 4,0 = matig; > 4,0 = onvoldoende



Figuur 1 Nitraatresidu (kg NO<sub>3</sub>-N/ha) kort na de oogst (17/09) op proefveld kunstmestvervangers in de bodemlaag 0-90 cm per bodemlaag van 30 cm – Linter 2013.

De nitraatrest bij de oogst in het bodemprofiel tot 90 cm per laag van 30 cm wordt getoond in Figuur 1. Zonder stikstofbemesting werd in september in de bodemlaag 0-90 cm 41 kg NO<sub>3</sub>-N gemeten. Bemesting met kunstmest tot advies, resulteerde in een nitraatrest van 133 kg NO<sub>3</sub>-N/ha. Bemesting met spuiwater aan 205 kg totale N/ha vertaalde zich niet in een hoger nitraatresidu. Voor dit object bedroeg het nitraatresidu 101 kg NO<sub>3</sub>-N/ha. Bijbemesting met kunstmest bovenop de spuiwatertoediening zorgde in vergelijking met het vorige object wel voor een hoger nitraatresidu. De 40 kg N die werd bijbemest was niet meer benut en werd integraal teruggevonden in het nitraatresidu. Echter in vergelijking met het 100 % met kunstmest bemeste object was het nitraatresidu vergelijkbaar en dit ondanks het feit dat er 76 kg totale N/ha meer werd bemest en de productie toch wat lager lag.

### Kortijs

In Kortijs werd Innovator geplant op 19 april 2013 en geoogst op 23 september 2013. Op deze locatie werd geen spuiwater gebruikt maar werd digestaat en drijfmest vergeleken (Tabel 5). Bij de toediening van zowel digestaat als drijfmest werd de dosis bepaald in functie van de bemestingsnormen geldend onder "beheersovereenkomst water" voor de teelt van aardappelen op niet-zandgrond. Dit betekent dat er maximaal 140 kg totale N uit dierlijke mest kon gereden worden. Bij de dosering van de dierlijke mest wordt op dit bedrijf steeds een ruime veiligheidsmarge in acht genomen. Het digestaat werd toegediend aan 16 m<sup>3</sup>/ha en bleek na analyse van een staal genomen aan de injecteur wat rijker dan op het bijgeleverde verslag was aangegeven. Het digestaat bevatte 5,6 kg totale N/1000 kg waardoor 90 kg totale N of 54 kg werkzame N/ha werd uitgereden. De varkensdrijfmest was minder rijk dan aangenomen en bevatte 7 kg N/1000 kg. Dit werd toegediend aan 13 m<sup>3</sup> waardoor 91 kg totale N of 55 kg werkzame N/ha werd aangevoerd. Einde maart werd in het bodemprofiel van 0-90 cm 23 kg NO<sub>3</sub>-N/ha gemeten. Rekening houdend met de perceelskarakteristieken werd de N-index begroot op 148, welke beoordeeld werd als zeer laag. Dit resulteerde in een stikstofbemestingsadvies van 202 kg N/ha te fractioneren als 160 en 42 kg N/ha. Omwille van de beperkte N-gift uit digestaat en drijfmest werd bij het begin van de teelt voor de objecten die voorzien waren om bij te bemesten, ook reeds N uit kunstmest toegediend. Op de diverse objecten werd gestreefd naar een bemestingsdosis van 160 kg werkzame N/ha.

Tabel 5 Stikstofbemestingsstrategieën proefveld kunstmestvervangers in aardappelen - Kortijs 2013.

Behandeling	Minerale N (kg/ha)	Digestaat		Varkensdrijfmest		Bijbemesting kunstmest	Werkzame N totaal
		totale N	werkzame N	totale N	werkzame N		
1. Getuige, geen N	-	-	-	-	-	-	-
2. Kunstmest	160	-	-	-	-	-	160
3. Digestaat	-	90	54	-	-	-	54
4. Digestaat & bijbemesting	60	90	54	-	-	40	154
5. Drijfmest	-	-	-	91	55	-	55
6. Drijfmest & bijbemesting	60	-	-	91	55	40	155

De opbrengstresultaten en de sortering alsook de kwaliteitsanalyse worden weergegeven in Tabel 6 en Tabel 7.

Tabel 6: Opbrengstresultaten en sortering proefveld kunstmestvervangers in aardappelen - Kortijs 2013

Behandeling	T totale opbrengst		Netto-opbrengst							
	(ton/ha)	%	- 35 mm		35-50 mm		+ 50 mm		+ 35 mm	
			(ton/ha)	%	(ton/ha)	%	(ton/ha)	%	(ton/ha)	%
1. Getuige, geen N	44,14 a	87	0,94	119	14,27 bc	171	28,93 a	70	43,20 a	87
2. Kunstmest	50,64 bc	100	0,79	100	8,36 a	100	41,49 b	100	49,85 bc	100
3. Digestaat	49,31 abc	97	1,13	144	10,54 ab	126	37,63 b	91	48,17 abc	97
4. Digestaat & bijbemesting	53,21 c	105	1,20	152	10,82 ab	129	41,18 b	99	52,01 c	104
5. Drijfmest	46,29 ab	91	1,07	135	15,51 c	185	29,72 a	72	45,22 ab	91
6. Drijfmest & bijbemesting	52,94 c	105	1,19	151	10,61 ab	127	41,14 b	99	51,75 c	104
P-waarde	0,006		0,122		0,004		<0,001		0,006	
Adjusted R <sup>2</sup>	0,448				0,47		0,65		0,45	

De getuige zonder stikstofbemesting produceerde 44 ton/ha. De kleine dosis digestaat of drijfmest zonder bijbemesting resulteerde in opbrengsten van respectievelijk 49,3 en 46,3 ton/ha. De productiever verschillen met de getuige waren echter niet statistisch significant. Van het object dat volledig mineraal werd bemest, werd 50,6 ton/ha geoogst. Dit resultaat sloot zeer nauw aan met dit van het object waar enkel digestaat werd toegediend zonder enige minerale aanvulling. De objecten waarbij de organische meststoffen werden aangevuld met kunstmest produceerden nagenoeg evenveel. Na toepassing van digestaat of drijfmest en minerale aanvulling werd respectievelijk 53,2 en 52,9 ton/ha geoogst. Ook na minerale aanvulling behield het gebruik van digestaat op dit proefveld het productievoordeel.

Tabel 7 Sortering proefveld kunstmestvervangers in aardappelen - Kortijs 2013

Behandeling	% netto-opbrengst					
	- 35 mm		35-50 mm		+ 50 mm	
1. Getuige, geen N	2		32	b	66	a
2. Kunstmest	1		17	a	82	b
3. Digestaat	2		21	a	77	b
4. Digestaat & bijbemesting	2		20	a	78	b
5. Drijfmest	2		34	b	64	a
6. Drijfmest & bijbemesting	2		20	a	78	b
P-waarde		0,214		<0,001		<0,001
Adjusted R <sup>2</sup>				0,64		0,62

Tabel 8 Kwaliteitsanalyses proefveld kunstmestvervangers in aardappelen - Kortijs 2013

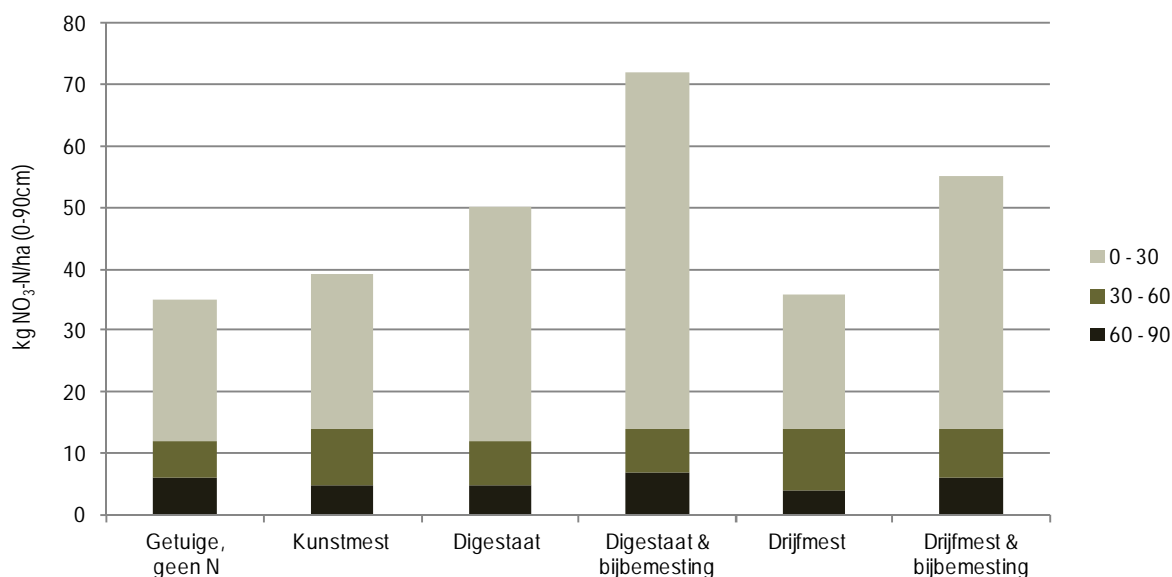
Behandeling	DS (%)		owg (g/5kg)		Frietkleur <sup>1</sup> (0-6)	Heterogene frieten (%)	
1. Getuige, geen N	24,45	c	456	c	1,7	0,0	a
2. Kunstmest	23,48	ab	436	ab	1,6	1,3	a
3. Digestaat	23,10	a	429	a	1,6	0,0	a
4. Digestaat & bijbemesting	22,95	a	426	a	1,6	0,0	a
5. Drijfmest	24,40	c	455	c	1,6	2,5	ab
6. Drijfmest & bijbemesting	23,85	bc	443	bc	1,7	5,0	b
P-waarde	<0,001		<0,001		0,350		0,035
Adjusted R <sup>2</sup>	0,65		0,64				0,31

<sup>(1)</sup> Frietkleur op een schaal van 0 tot 6 met < 2,5 = zeer goed; 2,5 - 3,0 = goed; 3,0 - 3,5 = aanvaardbaar; 3,5 - 4,0 = matig; > 4,0 = onvoldoende

Ook op vlak van sortering leek digestaat meer zekerheid te bieden. Na minerale aanvulling was er geen verschil in sortering tussen het gebruik van digestaat of drijfmest maar wanneer enkel digestaat of drijfmest werd toegediend (hetzij aan lage dosis), lag het aandeel +50 mm na toepassing van drijfmest beduidend lager. Namelijk 64 % in plaats van 77 %. Zuivere toepassing van kunstmest zorgde voor de beste maatsortering.

De nitraatrest bij de oogst was voor alle objecten op dit proefveld laag (Figuur 2). De drempelwaarde van 81 kg NO<sub>3</sub>-N/ha voor aardappelen op niet-zandgrond, in focusgebied en onder beheersovereenkomst water werd door alle objecten gerespecteerd.

Zonder N-bemesting bleef bij de oogst in de bodemlaag 0-90 cm 35 kg NO<sub>3</sub>-N/ha achter. Het object dat volledig mineraal werd bemest met 160 kg N verbruikte deze volledig waardoor de nitraatrest bij de oogst vergelijkbaar was met dit van de getuige, namelijk 39 kg NO<sub>3</sub>-N/ha. De beperkte dosis drijfmest en de productiestijging zorgde ervoor dat ook voor dit object het nitraatresidu nagenoeg hetzelfde was als bij de getuige. Minerale aanvulling bovenop de drijfmesttoediening zorgde ondanks de productietoename ook voor een toename van het nitraatresidu. Het hoogste nitraatresidu werd gemeten na toepassing van digestaat en minerale aanvulling. De toename van de nitraatrest door minerale aanvulling was vergelijkbaar met deze vastgesteld bij toepassing van drijfmest. Het residu na toepassing van enkel digestaat was echter al wat groter dan wanneer een vergelijkbare stikstofbemesting werd gerealiseerd met drijfmest. Onder het object dat enkel met digestaat werd bemest werd bij de oogst in het bodemprofiel tot 90 cm 50 kg NO<sub>3</sub>-N/ha gemeten.



Figuur 2: Nitraatresidu (kg NO<sub>3</sub>-N/ha) kort na de oogst (25/09) op proefveld kunstmestvervangers in de bodemlaag 0-90 cm per bodemlaag van 30 cm – Kortijs 2013

### Tongeren

In Tongeren werd Innovator geplant op 8 april 2013 en geoogst in september. Enkele dagen voor het planten werd digestaat en/of spuiwater toegediend. Het digestaat werd toegediend aan 15 m<sup>3</sup>/ha en bevatte 11,3 totale N/1000 kg digestaat. Het spuiwater afkomstig van een chemische luchtwasser bevatte 4,7 kg N/1000 l, waarvan 52 % onder ammoniakale vorm en 48 % onder vorm van nitraat en nitriet. Het N-staal in het voorjaar toonde een N-index van 122 welke als zeer laag werd beoordeeld. Op basis hiervan werd een stikstofbemesting van 210 kg N/ha geadviseerd.

Tabel 9 Stikstofbemestingsstrategieën proefveld kunstmestvervangers in aardappelen - Tongeren 2013.

Behandeling	Minerale N		Digestaat		Werkzame N totaal
	kunstmest	spuiwater	Tot N	Werkzame N	
1. Getuige, geen N	-	-	-	-	-
2. Kunstmest 70 %	147	-	-	-	147
3. Kunstmest 100 %	210	-	-	-	210
4. Spuiwater 100 %	-	210	-	-	210
5. Digestaat	-	-	170	102	102
6. Digestaat + kunstmest tot 70 %	57	-	170	102	159
7. Digestaat + kunstmest tot 100 %	120	-	170	102	222
8. Digestaat + spuiwater tot 100 %	-	120	170	102	222

Van het object zonder stikstofbemesting werd zoals verwacht het minst geoogst, namelijk 62 ton /ha waarvan net geen 60 ton vermarktbaar was (Tabel 10). Gebruik van kunstmest voor de N-bemesting tot 70 % of 100 % van het advies resulteerde in opbrengsten van respectievelijk 74 ton/ ha en net geen 77 ton/ha. De netto-opbrengsten bedroegen respectievelijk 71,9 en 73,9 ton/ha. Bij een volledig minerale bemesting zorgde invulling van het advies (behandeling 3) in vergelijking met bemesting tot 70 % van het advies (behandeling 2) voor 2 ton/ha meer vermarktbaar aardappelen. Volledige invulling van het advies door gebruik te maken van spuiwater resulteerde in een bruto-opbrengst van 70,5 ton/ha en een netto-opbrengst van 68,2 ton/ha. Voor de sortering groter dan 50 mm werd een productieverval van 9 % vastgesteld in vergelijking met het volledig mineraal bemeste object.

Invulling van de norm van 170 kg totale N uit dierlijke mest door digestaat toe te dienen, resulteerde in een netto-opbrengst van 62,3 ton/ha. De digestaatbemesting met kunstmeststikstof aanvullen tot 70 en 100 % van het advies zorgde bruto voor opbrengsten van respectievelijk 66,3 en 68,8 ton/ha. De productiewinst door minerale aanvulling was het duidelijkst in de sortering groter dan 50 mm. Aanvulling van de N-gift uit digestaat met spuiwater tot het volledige advies zorgde voor een bruto-opbrengst van 67,9 ton/ha. Ook hier werd de meeropbrengst hoofdzakelijk gerealiseerd in de maat groter dan 50 mm.

Tabel 10 Opbrengstresultaten en sortering proefveld kunstmestvervangers in aardappelen - Tongeren 2013

Behandeling	Totale opbrengst		Netto-opbrengst				Uitval (ton/ha)			
	(ton/ha)	%*	+35		+50					
			(ton/ha)	%*	(ton/ha)	%*				
1. Getuige, geen N	62,11	a	81	57,46	a	79	49,75	a	73	2,35
2. Kunstmest 70 %	74,03	bc	97	70,66	c	98	64,10	b	94	2,14
3. Kunstmest 100 %	76,66	c	100	72,38	c	100	68,30	c	100	2,77
4. Spuiwater 100 %	70,53	b	92	66,50	b	92	62,38	b	91	2,35
P-waarde	< 0,001		< 0,001		< 0,001				0,60	
Adjusted R <sup>2</sup>	0,79		0,84		0,88					
5. Digestaat	64,99	94	62,27	95	54,10	90	2,14			
6. Digestaat + kunstmest tot 70 %	66,31	96	62,33	95	56,77	94	3,75			
7. Digestaat + kunstmest tot 100 %	68,85	100	65,33	100	60,09	100	3,31			
8. Digestaat + spuiwater tot 100 %	67,91	99	64,51	99	58,07	97	2,59			
P-waarde	0,683		0,723		0,354				0,126	
Adjusted R <sup>2</sup>										

\* relatief tov kunstmest tot 100% of digestaat+ kunstmest tot 100 %

Vergeleken met een volledig stikstofbemesting uit kunstmest zorgde bemesting met spuiwater voor een mindere opbrengst, ongeacht of het advies volledig of slechts tot 70 % werd ingevuld met kunstmest. De sortering van de verkoopbare aardappelen was wel vergelijkbaar (Tabel 11).

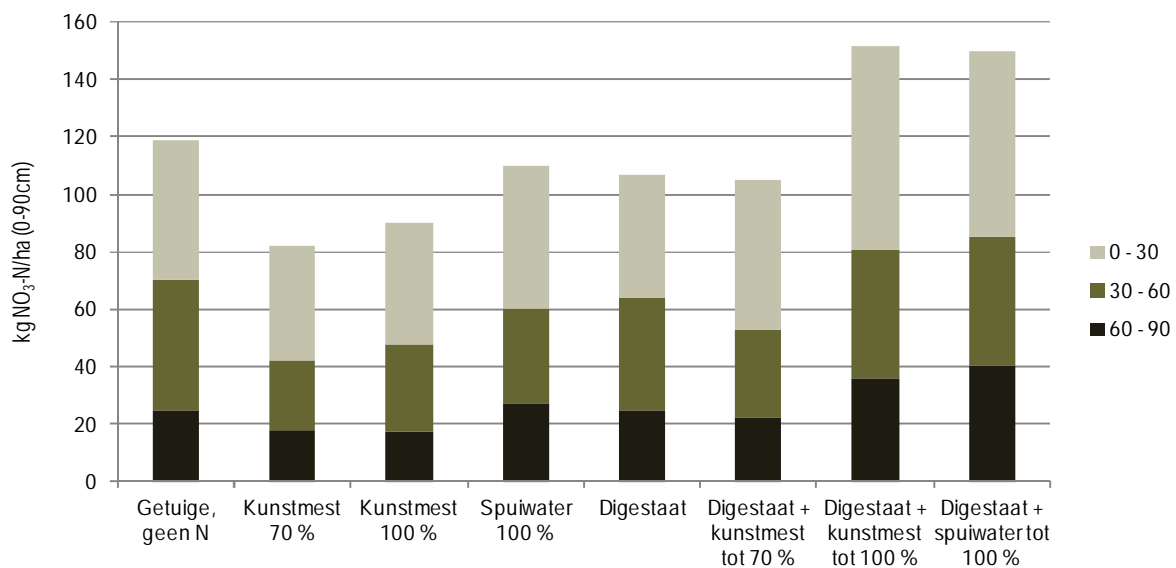
Tabel 11 Sortering proefveld kunstmestvervangers in aardappelen - Tongeren 2013

Behandeling	% netto-opbrengst				
	-35 mm	35-50 mm		> 50 mm	
1. Getuige, geen N	4	13	c	83	a
2. Kunstmest 70 %	2	9	b	89	b
3. Kunstmest 100 %	2	6	a	92	c
4. Spuiwater 100 %	2	6	a	92	c
P-waarde	0,052	<0,001		<0,001	
Adjusted R <sup>2</sup>		0,96		0,91	
5. Digestaat	1	13	c	86	a
6. Digestaat + kunstmest tot 70 %	0	9	ab	91	c
7. Digestaat + kunstmest tot 100 %	0	8	a	92	c
8. Digestaat + spuiwater tot 100 %	1	10	b	89	b
P-waarde	0	<0,001		<0,001	
Adjusted R <sup>2</sup>		0,86		0,81	



In de traditionele bemestingsstrategie van maximale invulling met dierlijke mest, aangevuld met kunstmest, lag het resultaat na aanvulling met spuiwater veel dicht bij het resultaat na aanvulling met kunstmest tot 100 % van het advies. De netto-opbrengst lag nog geen procent lager maar de maatverdeling van de verkoopbare aardappelen was net wat minder gunstig. In vergelijking met de kunstmestaanvulling tot 70 % van het advies in de klassieke bemestingsstrategie zorgde de aanvulling met spuiwater wel steeds voor betere resultaten.

De nitraatrest bij de oogst lag op het proefveld te Tongeren doorgaans boven de drempelwaarde van 85 kg NO<sub>3</sub>-N/ha geldend voor aardappelen op niet zandgrond in focusgebied (Figuur 3). Enkel het object dat mineraal werd bemest tot 70 % van het advies respecteerde deze norm. Het object dat mineraal werd bemest volgens advies toonde een nitraatresidu van 90 kg NO<sub>3</sub>-N/ha. Onder de overige objecten werd steeds een residu van meer dan 100 kg NO<sub>3</sub>-N/ha gemeten. Net als op het proefveld te Kortjies deed het gebruik van digestaat het nitraatresidu toenemen, ondanks het feit dat de totale toegediende hoeveelheid werkzame stikstof vergelijkbaar was. Vergelijking van behandeling 3 en 7 is hiervan een voorbeeld. Dit toont dat na een dosis van respectievelijk 210 en 222 kg werkzame N bij de oogst een nitraatresidu van respectievelijk 90 en 152 kg NO<sub>3</sub>-N/ha wordt gemeten.



Figuur 3 Nitraatresidu (kg NO<sub>3</sub>-N/ha) kort na de oogst (20/09) op proefveld kunstmestvervangers in de bodemlaag 0-90 cm per bodemlaag van 30 cm – Tongeren 2013

Het effect van spuiwater op het nitraatresidu verschilde in functie van het al dan niet gebruiken van digestaat. Wanneer spuiwater werd gecombineerd met kunstmest om het N-advies in te vullen, lag de nitraatrest 20 kg hoger dan wanneer het advies volledig met kunstmest werd ingevuld. Echter wanneer spuiwater gecombineerd werd met digestaat was het nitraatresidu even groot dan wanneer kunstmest werd gecombineerd met digestaat.

## Besluit

Spuiwater als alternatief voor kunstmest toonde in zekere mate mogelijkheden. Wanneer enkel spuiwater gebruikt werd om het N-advies in te vullen, werden goede producties gerealiseerd maar telkens net wat minder dan wanneer kunstmest werd gebruikt. Het meest veelbelovende resultaat werd getoond in de klassieke bemestingsstrategie welke dus ook het meest praktijkgericht is. Het productieverval bedroeg slechts 1 %. Naar nitraatresidu toe scoorde spuiwater ook goed. Het nitraatresidu na gebruik van spuiwater gecombineerd met digestaat was even groot als bij de klassieke combinatie dierlijke mest-kunstmest. Digestaat daarentegen resulteerde ongeacht de beproefde combinatie, steeds in hogere nitraatresidu's. De verwachte stikstoflevering van digestaat moet mogelijk worden bijgesteld. Bijkomend onderzoek hieromtrent is aangewezen.