

# Invloed van organische toevoegingen aan de bodem op schurftaantasting van aardappelen.

H.G. Spits en J.G. Lamers

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

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

Hoofdproductschap akkerbouw  
Stadhoudersplantsoen 12  
Postbus 29739  
2502 LS Den Haag

Projectnummer: 520347

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

AGV

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
Tel. : 0320 - 29 11 11  
Fax : 0320 - 23 04 79  
E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

<b>SAMENVATTING</b> .....	5
1 INLEIDING .....	7
2 MATERIAAL EN METHODEN .....	9
2.1 Proefopzet .....	9
2.2 Organische mest .....	9
2.3 Objecten .....	9
2.4 Proefaanleg.....	10
2.5 Analyses en waarnemingen.....	10
3 RESULTATEN .....	13
3.1 Gewaswaarnemingen .....	13
3.2 Schurftaantasting .....	13
3.3 Opbrengst.....	14
3.4 Grondanalyse .....	15
3.5 Relatie mest en schurftaantasting. ....	16
4 DISCUSSIE EN CONCLUSIES .....	17



## Samenvatting

In de bestrijding van gewone schurft op aardappelen is in de praktijk reeds langere tijd geen wezenlijke vooruitgang geboekt ondanks dat er veel onderzoek is uitgevoerd. Een bijkomend probleem in de praktijk is dat één van de meest effectieve methoden om schurft te beperken, het beregenen, op veel plaatsen niet meer mag worden uitgevoerd als gevolg van een beregeningsverbod met oppervlakte water.

Er is d.m.v. een literatuurstudie gezocht naar nieuwe aanknopingspunten om gewone schurft in aardappelen te beheersen. Uit de literatuurstudie bleek dat toevoeging van stikstofrijke materialen (o.a. mest) de aantasting van gewone schurft kan onderdrukken.

In 2004 is onderzoek uitgevoerd naar het effect van toevoeging van organische mest aan de bodem op het ontstaan van gewone schurft op (poot) aardappelen. In het onderzoek is het effect van vleeskuikenmest en vleesvarkensdrijfmest getoetst in een veldproef. De werking van de vleeskuikenmest zou berusten op de ammoniak in de mest. Bij de vleesvarkensdrijfmest spelen de in de mest aanwezige vetzuren en salpeterigzuur een rol. Naast de objecten met organische mest zijn ook enkele referenties (zwavelzure ammoniak, ureum) opgenomen in het onderzoek. In het onderzoek is zowel een voorjaars- als een najaarstoepassing van de mest opgenomen.

Door de (weers)omstandigheden trad weinig schurft op. Verschillen in de mate van schurftaantasting tussen de objecten waren zeer gering. De toevoeging van de organische mest aan de bodem gaf geen onderdrukking van de gewone schurft. Enige onderdrukking van de gewone schurft werd vastgesteld bij de voorjaarstoepassing van zwavelzure ammoniak en ureum (betrouwbaar bij alfa is 10 %).



# 1 Inleiding

Het uiterlijk van aardappelknollen kan nadelig worden beïnvloed door diverse schurftpathogenen, waarvan de bacterie *Streptomyces scabiei* de bekendste is als veroorzaker van gewone schurft. De schurftaantasting van de knollen leidt bij lage niveaus tot afzetproblemen bij zowel consumptie- en pootgoedteelt. Bij hoge niveaus van aantasting wordt de groei van pootgoed negatief beïnvloed. Het is algemeen bekend dat gewone schurft niet tot hoge aantasting leidt wanneer de bodem in de knolaanleg vochtig is. Sinds de zestiger, zeventiger jaren van de vorige eeuw wordt de aantasting door gewone schurft onderdrukt door bij droogte het gewas te beregenen tijdens de kritieke fase van de knolaanleg. Ook andere maatregelen zoals o.a. bemesting onderdrukken de schurftaantasting, maar zijn niet zo effectief als beregenen. Minder vatbare rassen kunnen op bepaalde gronden enige weerstand bieden tegen bepaalde vormen van schurft zoals poeder- en netschurft, maar echte resistente rassen tegen gewone schurft zijn er niet.

Als gevolg van de bruinrotproblematiek wordt het in sommige gebieden sterk afgeraden om met oppervlaktewater te beregenen. In andere gebieden is het al verboden. Het beregenen met bronwater kan plaatselijk een oplossing zijn, mits de regelgeving dit toelaat en het bronwater niet te veel zout bevat waardoor gewasschade kan ontstaan. Hierdoor ontbreekt het aan teeltkundige alternatieven om gewone schurft te beheersen.

Uit literatuur blijkt dat toevoeging van stikstofrijke materialen (o.a. mest) de aantasting van gewone schurft kan onderdrukken (Conn, K.L and Lazarovits, G.)<sup>1</sup>. In opdracht van het Hoofdproductschap Akkerbouw heeft Praktijkonderzoek Plant&Omgeving onderzoek uitgevoerd waarin de invloed van mest op de gewone schurftaantasting is onderzocht. De resultaten van dit onderzoek staan beschreven in dit rapport.

---

<sup>1</sup> (Conn, K.L and Lazarovits, G., 1999. Impact of animal manures on verticillium wilt, potato scab, and soil microbial populations. Canadian Journal of Plant Pathology 21: 81-92.





## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Proefopzet

In een veldproef is de invloed van organische toevoegingen (mest) aan de bodem op de aantasting van aardappelen door gewone schurft onderzocht. De veldproef is aangelegd op een praktijkperceel waar een bovengemiddelde druk van gewone schurft heerst. Perceelspecifieke gegevens zijn opgenomen in bijlage 1. De gehanteerde proefopzet is zo veel mogelijk identiek met de proefopzet die in de literatuur beschreven staat. Dit om de invloed van de mest op de schurft onder Nederlandse omstandigheden goed te kunnen vaststellen. Door deze werkwijze zijn er wel handelingen uitgevoerd (o.a. mestgiften) die in de Nederlandse landbouw (pootgoedteelt) niet als standaard gelden.

### 2.2 Organische mest

In de literatuur wordt beschreven dat ammoniak uit stikstofrijke mest de aantasting door schurft kan onderdrukken. Om de invloed hiervan te onderzoeken is gebruikt gemaakt van vleeskuikenmest in 2 doseringen. Om het effect van de kippenmest te vergroten is een nitrificatieremmer toegepast. Ook kan van varkensmest een onderdrukking van gewone schurft verwacht worden. Hier spelen de in de mest aanwezige vetzuren en salpeterigzuur een rol. De hoeveelheid vetzuren in de varkensmest kan variëren en hangt o.a. van de soort varkensmest, rantsoen van het varken etc. Daarom is gekozen voor varkensmest (vleesvarkensdrijfmest) die relatief veel vetzuren bevat. Uit een steekproef van vleesvarkensmest van vier bedrijven, is de mest gekozen met het hoogste gehalte aan vetzuren. Om de werking van de varkensdrijfmest te vergroten is de mest aangezuurd met zwavelzuur tot ongeveer pH 4,8. Analyseresultaten van de gebruikte mest zijn opgenomen in bijlage 3.

### 2.3 Objecten

Naast de 3 mest objecten is ook een dosering ureum met nitrificatieremmer opgenomen. Als referentie is een onbehandeld en zwavelzure ammoniak opgenomen. Van alle objecten is zowel een voor- als najaar toepassing opgenomen. Alle objecten staan weergegeven in Tabel 1.

**Tabel 1. Objecten in de veldproef waarin de invloed van organische mest op gewone schurft wordt onderzocht.**

object	najaarstoepassing 9-12-2003	voorjaarstoepassing 5-4-2004
M1 Onbehandeld	X	X
M2 Vleeskuikenmest (30 ton/ha) + DMPP <sup>1</sup>	X	X
M3 Vleeskuikenmest (60 ton/ha) + DMPP	X	X
M4 Vleesvarkensdrijfmest (60 ton/ha)	X	X
M5 Ureum (270 kg N) + DMPP	X	X
M6 Zwavelzure ammoniak (270 kg N)	X	X

<sup>1</sup>) DMPP: nitrificatieremmer (4 l/ha).

Om verschillen in de nutriënten (vooral N) tussen de na- en voorjaarstoediening te beperken is in het voorjaar het stikstofgehalte in de bodem bepaald (Bijlage 1). Op basis van de resultaten van deze bodemanalyses is de (aanvullende) stikstofbemesting per object bepaald. De aanvulling was dusdanig dat

de beschikbare stikstof voor het gewas 310 kg/ha was.

Doordat bij de organische mestgiften deze waarde al werd overschreden is bij deze objecten geen extra stikstof toegediend. Om verschillen in gewasontwikkeling als gevolg van fosfaat en kalium te minimaliseren is bij de kunstmest objecten 250 kg  $P_2O_5$  en 300 kg  $K_2O$  per ha gestrooid.

## 2.4 Proefaanleg

Zowel in het na- als voorjaar is de (kunst)mest handmatig verdeeld per veldje. Binnen één uur na aanbrengen van de mestsoorten is bij objecten M2 M3 en M5 nitrificatie remmer toegepast. Vervolgens is de (kunst)mest met een frees ingewerkt in de bovenste 15 cm van de bouwvoor (Figuur 1). De grond is in het najaar vóór het aanbrengen van de najaarstoepassing geploegd.

Op 27 april 2004 is de proef gepoot met het ras Santé. Dit ras is gebruikt omdat het gevoelig is voor gewone schurft en weinig gevoelig voor poederschurft. Voor het potten is de grond bewerkt met een rotorkoepel. Na het planten zijn de ruggen gefreesd en is er tegen onkruid gespoten. Op 1 juni 2004 zijn de ruggen afgedekt met plastic om de kans op schurft te vergroten (

Figuur 2). In de periode rond opkomst is bij iedere plant een kruis in het plastic gesneden om er voor te zorgen dat de plant door het plastic heen kon groeien. De overige teeltmaatregelen (o.a. spuiten tegen *P. infestans*) zijn uitgevoerd volgens praktijk.



Figuur 1. Het inwerken van de (organische) mest in de bovenste 15 cm. van de bouwvoor met een frees.

## 2.5 Analyses en waarnemingen

Om de invloed van de mest en de werking daarvan te bepalen zijn op verschillende tijdstippen na het aanbrengen van de mest grondmonsters per object gestoken en geanalyseerd op pH, nitriet, nitraat en ammonium. Op één tijdstip zijn de grondmonsters per veldje gestoken en geanalyseerd.

Gedurende het groeiseizoen is de gewasontwikkeling gevolgd. Het opkomstpercentage, de knolaanleg en de grondbedekking is waargenomen. Aan het eind van het groeiseizoen is de opbrengst bepaald aan de

hand van het oogstmonster (9 m<sup>2</sup>) welke uit de netto veldjes kwamen.

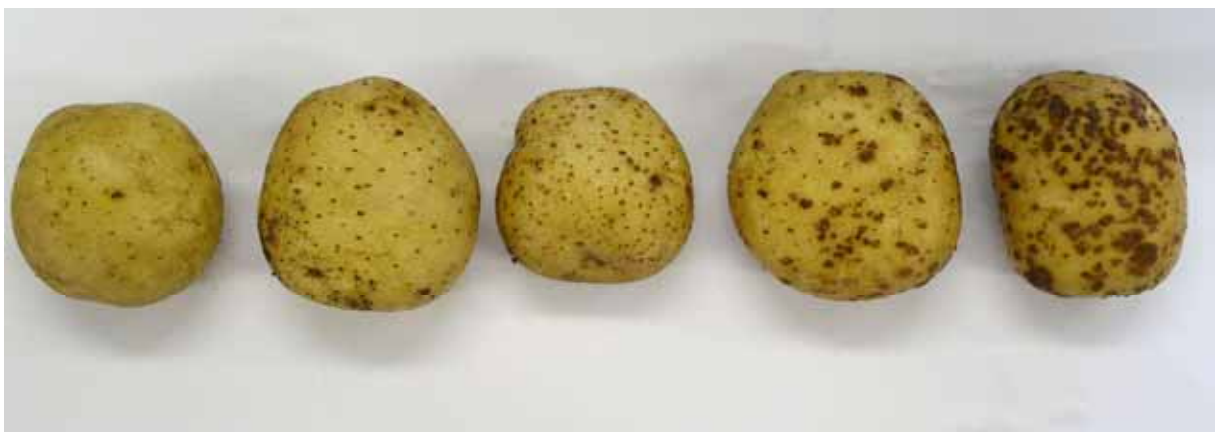
Ongeveer 7 weken na de oogst is beoordeeld op schurft. De mate schurft is bepaald door 50 willekeurig gepakte knollen, in de maat 50/60 mm van het oogstmonster te verdelen in 8 klassen. De klasse indeling (n) was als volgt: 0%, 1%, 2.5%, 5%, 12.5%, 20%, 33% en 46% van het schiloppervlak bedekt met schurft (Figuur 3). De schurftindex (percentage van het schiloppervlak dat bedekt is met schurft) is berekend met behulp van de onderstaande formule.

formule 1: berekening van de schurftindex.

$$\text{schurftindex} = \frac{\sum_{i=1}^n (\# \text{knollen} \cdot n)}{\# \text{knollen}}$$



Figuur 2. Overzichtsfoto van het proefveld met daarop goed zichtbaar de met plastic afgedekte aardappelruggen.



Figuur 3. Verloop van schurftaantasting van geen schurft (links) tot 33% schurftaantasting (rechts).



## 3 Resultaten

### 3.1 Gewaswaarnemingen

De opkomst (3 juni, 80%) van de planten was vrij onregelmatig. Ook ontbraken regelmatig planten. Op 17 juni is het percentage opkomst en de grootte van de planten geschat (Tabel 2). Op 2 juli werd het percentage grondbedekking geschat.

Verschillen in opkomst zijn zeer klein en bovendien niet significant. Bij de plantgrootte kan men globaal zeggen dat bij de najaarstoepassing de dierlijke mest de planten groter zijn dan onbehandeld. Bij de toepassing van ureum en zwavelzure ammoniak zijn de planten kleiner dan onbehandeld. Bij de toepassing van de mest in het voorjaar zijn de verschillen minder groot. Later in het groeiseizoen zijn er geen significante verschillen meer waargenomen. Wel zagen we dat het gewas dat bemest is met zwavelzure ammoniak iets achterblijft in grondbedekking. De objecten die bemest zijn met organische mest hadden een iets hogere grondbedekking.

Aan de hand van beoordeling van enkele planten kan men aannemen dat de knolaanleg ongeveer in de periode rond 12 juni begonnen is.

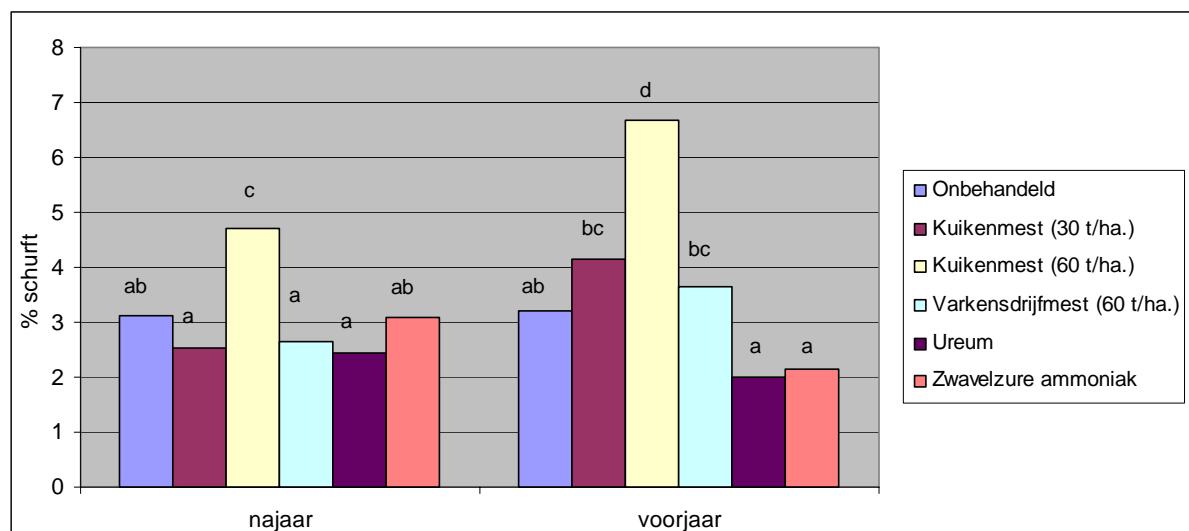
**Tabel 2. Opkomstpercentage, plantgrootte op 17 juni en grondbedekking van aardappelen op 2 juli na toepassing van verschillende soorten (kunst) mest in het voor- en najaar.**

object	toepassing	Opkomst (%)		Plantgrootte (cm)		Grondbedekking (%)	
		najaar	voorjaar	najaar	voorjaar	najaar	voorjaar
Onbehandeld		97,8	97,8	26,0	23,5	95,0	92,5
Kuikenmest (30 ton/ha) + DMPP		97,3	97,5	35,0	25,5	100,0	98,8
Kuikenmest (60 ton/ha) + DMPP		97,3	96,9	26,8	23,0	98,8	97,5
Vleesvarkensdrijfmest (60 ton/ha)		98,0	96,8	30,5	19,8	98,8	95,0
Ureum + DMPP		97,0	97,6	22,5	23,0	92,5	95,0
Zwavelzure ammoniak		98,1	96,8	23,0	19,8	90,0	86,3
LSD		1,6		6,2		7,8	
F.prob (0.05)		0.235		0.030		0.862	

### 3.2 Schurftaantasting

In Figuur 4 is het percentage schurft van de knollen weergegeven per (kunst)mestsoort en toedieningstijdstip. Als eerste valt op dat de schurftaantasting in de proef laag was. Bij de najaarstoepassing van de (kunst)mestsoorten resulteerde de kuikenmest (60 t/ha) in een significant hogere schurftaantasting dan onbehandeld en alle andere objecten. Significante verschillen tussen de overige (najaar) objecten werd niet waargenomen.

Bij de voorjaarstoepassing was het effect van de kuikenmest (60 t/ha) eveneens negatief. Ook bij deze toepassing resulteerde deze mestgift in een significant hoger percentage schurft dan alle andere objecten. Bij de kuikenmest (30 t/ha) was ook een lichte toename in schurft ten opzichte van onbehandeld waargenomen, maar dit was niet significant. Bij de toepassing van ureum en zwavelzure ammoniak werd minder schurft waargenomen dan bij onbehandeld. Echter, dit verschil was niet significant.



Figuur 4. Percentage schurft (schiloppervlak) bij toediening van verschillende (kunst)mest-soorten in het na- en voorjaar.

### 3.3 Opbrengst

Ondanks dat er gericht werd (bij) bemest met stikstof om verschillen in ontwikkeling te minimaliseren zijn er toch significante verschillen in opbrengst waargenomen. Bij de najaarstoepassing resulteerde kuikenmest (60 ton/ha) in een significant lagere opbrengst dan onbehandeld (310 kg N). Bij de vleesvarkensdrijfmest was de opbrengst significant hoger dan bij onbehandeld.

Bij de voorjaarstoepassing resulteerde de vleesvarkensdrijfmest in een significant lagere opbrengst dan onbehandeld. Overige objecten weken niet significant af van onbehandeld. De relatie tussen stikstofaanbod en opbrengst is weergegeven in bijlage 3.

Tabel 3. Opbrengst in ton/ha na toepassing van verschillende soorten (kunst) mest in het voor- en najaar.

object	toepassing	Opbrengst (ton/ha)	
		najaar	voorjaar
Onbehandeld		46.5	46.6
Kuikenmest (30 ton/ha) + DMPP		45.5	49.3
Kuikenmest (60 ton/ha) + DMPP		39.0	42.6
Vleesvarkensdrijfmest (60 ton/ha)		53.0	40.1
Ureum + DMPP		46.9	44.3
Zwavelzure ammoniak		45.8	44.5
LSD		5.4	
F.prob (0.05)		0.001	

### 3.4 Grondanalyse

In Tabel 4 en Tabel 5 zijn de resultaten van de grondanalyses, gestoken 28 dagen na toepassen van de (kunst)mest weergegeven. Op dit tijdstip zijn de grondmonsters per veldje gestoken en geanalyseerd. Dit omdat op basis van de literatuur op dit tijdstip de meeste verschillen tussen de behandelingen zouden optreden.

Het verloop van de parameters vanaf toediening tot 118 (najaarstoepassing) of 154 (voorjaarstoepassing) dagen erna zijn weergegeven in bijlage 2. De aangezuurde varkensmest leidt tot een belangrijke daling van de pH. Na toepassing van de kuikenmest blijkt na 4 dagen de pH verhoogd te zijn, na 10 dagen is het ammonium gehalte duidelijk toegenomen en na 28 dagen nemen het nitriet en kort daarna het nitraatgehalte toe.

**Tabel 4. pH en ammoniumgehalte van de grond 28 dagen na toepassen van de (kunst)mest in het na- en voorjaar.**

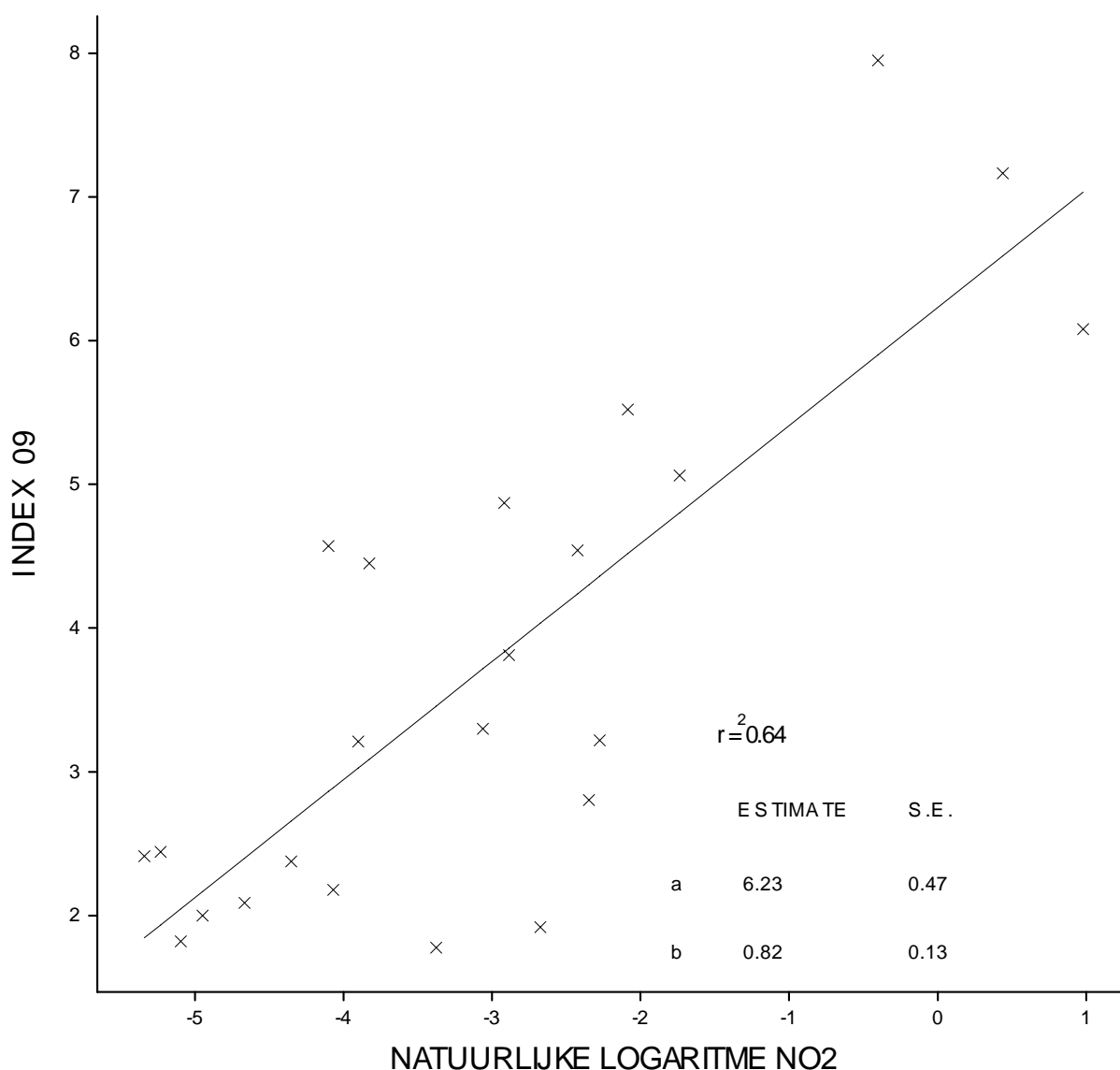
object	toepassing	pH		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	
		najaar	voorjaar	najaar	voorjaar
Onbehandeld		7.3	6.8	3.7	61.9
Kuikenmest (30 ton/ha) + DMPP		7.7	7.4	99.1	52.9
Kuikenmest (60 ton/ha) + DMPP		7.9	7.6	161.8	109.3
Vleesvarkensdrijfmest (60 ton/ha)		6.9	6.5	32.3	51.0
Ureum + DMPP		7.4	7.6	60.7	87.9
Zwavelzure ammoniak		7.2	6.7	24.8	21.7
LSD		0.3	0.3	32.2	32.2
F.prob (0.05)		0.142		<0.001	

**Tabel 5. Nitriet- en nitraatgehalte van de grond 28 dagen na toepassen van de (kunst)mest in het na- en voorjaar.**

object	toepassing	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	
		najaar	voorjaar	najaar	voorjaar
Onbehandeld		0.01	0.07	2.9	130.8
Kuikenmest (30 ton/ha) + DMPP		0.15	0.11	7.6	78.6
Kuikenmest (60 ton/ha) + DMPP		0.30	1.25	6.6	79.9
Vleesvarkensdrijfmest (60 ton/ha)		0.44	0.02	19.2	182.1
Ureum + DMPP		0.06	0.02	9.7	44.4
Zwavelzure ammoniak		0.42	0.01	32.0	141.4
LSD		0.49	0.49	48.2	48.2
F.prob (0.05)		0.004		0.009	

### 3.5 Relatie mest en schurftaantasting.

Er zijn correlatieberekeningen met scatter-diagrammen en multiple regressieanalyse tussen de gemeten gehalten in de grond 28 dagen na de voorjaarstoepassing en de resulterende schurftindex van de knollen uitgevoerd. Hieruit blijkt dat het logaritme van het nitrietgehalte in de grond de beste verklaring te geven voor de verschillen in schurftaantasting ( $r^2=0.64$ ; figuur 5). De relatie is evenwel positief, dus hoe meer nitriet hoe meer schurft. Ook blijkt de relatie tussen nitriet en schurft voor een belangrijk deel te worden verklaard door de veldjes met kuikenmest (zonder M3 is  $r^2$  gelijk aan 0.29). Bovendien verschillen de nitrietgehalten sterk na toepassing van ureum en zwavelzure ammoniak, terwijl de schurftindex bij beide objecten was afgenomen. Daarom is het waarschijnlijk dat er naast nitriet ook nog andere verklaringen gelden, die met de toepassing van grote hoeveelheden mest samenhangen (structuur).



Figuur 5. Lineaire relatie tussen de schurftindex van de knollen bij de oogst (index09) en de natuurlijke logaritme van het nitrietgehalte 28 dagen na toepassing in het voorjaar.



## 4 Discussie en conclusies

In de literatuurstudie "Inventarisatie van nieuwe en bestaande mogelijkheden voor de bestrijding van schurft in aardappelen" (Veerman en Boogert, 2003)<sup>2</sup> bleek dat er in de literatuur bewijzen waren dat na toediening van organische (mest)stoffen aan de bodem er sprake kan zijn van minder aantasting door gewone schurft. In 2003 is op basis van de literatuur onderzoek gestart naar de invloed van organische (mest)stoffen aan de bodem op de aantasting van aardappelen door gewone schurft. Er zijn drie mogelijke werkingsmechanismen;

1. via ammoniak en een hoge pH van de bodem. Dit werd nagestreefd met vleeskuikenmest en ureum;
2. via salpeterigzuur (in de vorm van nitriet) en een lagere pH van de bodem door aangezuurde varkensdrijfmest en mogelijk zwavelzure ammoniak;
3. via vluchtige vetzuren en een lagere pH van de bodem door speciale varkensdrijfmest met zuur voor lagere pH van de bodem.

De gehanteerde proefopzet in dit onderzoek is zo veel mogelijk identiek gehouden met de proefopzet die in de literatuur beschreven staat. Dit om de invloed van de mest op de schurft onder Nederlandse omstandigheden goed te kunnen vaststellen. Door deze werkwijze zijn er wel handelingen uitgevoerd (o.a. mestgiften) die in de Nederlandse landbouw (pootgoedteelt) niet als standaard gelden. Dit geldt vooral voor de hoeveelheden mest die zijn toegepast en de daarmee samenhangende hoeveelheid stikstof. Hierdoor week de gewasontwikkeling enigszins af van die van een gewas welke volgens praktijk bemest werd. Mede hierdoor week de opbrengst ook.

Door het afdekken van de ruggen met plastic werd getracht de rug tijdens de knolzetting zo droog mogelijk te krijgen. Dit is maar gedeeltelijk gelukt. Ondanks dat de ruggen waren afgedekt met plastic was de mate van aantasting door gewone schurft erg laag. De gemiddelde schurftindex over alle objecten was ruim 3%. Waarschijnlijk speelt de goede opdrachtigheid (capillaire werking, vochtvoorziening) van de grond hierbij een rol. Al is wel uit ander onderzoek op hetzelfde perceel gebleken dat bij het afdekken van aardappelruggen de schurftindex van de knollen significant hoger was dan bij knollen uit ruggen die niet afgedekt waren. Zowel bij de najaar- als voorjaarstoepassing van de mestsoorten is er bij de organische mestsoorten geen afname van de schurftaantasting waargenomen ten opzichte van onbehandeld. Bij de toepassing van 60 ton kuikenmest per hectare was zelfs een significante toename van de schurft waargenomen.

De analyses van de grondmonsters bieden geen uitkomst voor een logische verklaring. Een mogelijke verklaring voor de toename kan worden gezocht in het feit dat door de toediening van veel organisch materiaal (60 ton kuikenmest) in de bovenste 10-15 cm van de bouwvoor de structuur zo verbeterd (rul maakt) dat de grond hierdoor droger was tijdens de knolzetting dan in de kunstmestobjecten. Bij praktijk giften van kuiken- of kippenmest (7-12 ton/ha) hoeft men echter geen nadelig effect te verwachten, want bij de gift van 30 ton kuikenmest per hectare werd er geen significante verhoging van de schurft waargenomen.

Bij toepassing van ureum en zwavelzure ammoniak zijn in dit onderzoek opgenomen als referentie. Uit ander onderzoek is ook gebleken dat toepassing van deze kunstmestsoorten een onderdrukkend effect hebben op het ontstaan van gewone schurft. De werking berust waarschijnlijk niet alleen op het zuurwerkende karakter van de meststof. De aangezuurde varkensdrijfmest leidde tot een aanmerkelijke lagere pH, maar niet tot een lagere schurftaantasting.

Bij toepassing van zwavelzure ammoniak in het voorjaar is deze tendens ook waargenomen. Bij toepassing van deze kunstmestsoort in het najaar was deze tendens zwakker of niet aanwezig. Dit kan verklaard worden door de lange tijd tussen toediening van de kunstmest en de periode van knolzetting. Het zuurwerkend effect van de meststof is dan waarschijnlijk uitgewerkt, mede als gevolg van het neerslagoverschot in de winter. Na toepassing van ureum ging de pH omhoog.

Ondanks dat er getracht werd om het stikstof aanbod van de meeste objecten gelijk te trekken is dit maar gedeeltelijk gerealiseerd. Vooral bij de kuikenmest objecten was er (te) veel stikstof beschikbaar. Dit blijkt

---

<sup>2</sup> Veerman, A., Boogert van den, P.H.J.F., 2003. Inventarisatie van nieuwe en bestaande mogelijkheden voor de bestrijding van schurft in aardappelen. PPO-projectrapport nr. 510270, p.39.

ook uit de opbrengsten. Bij toediening van organische mest was een negatief verband waar te nemen tussen de opbrengst en de hoeveelheid beschikbare stikstof. Dit is te verklaren doordat bij zeer hoge beschikbaarheid van stikstof voor de plant de natuurlijke verhouding loof- knol ontwikkeling verstoord wordt. De plant zal dan langer en meer loof produceren en later en minder knolgroei hebben dan bij een normale stikstofvoorziening.

### **Conclusies**

- Onderdrukking van gewone schurft door kuikenmest en vleesvarkensdrijfmest met vluchtige vetzuren kon in dit onderzoek niet worden aangetoond.
- Toepassing van ureum en zwavelzure ammoniak in het voorjaar onderdrukte de schurftaantasting in vergelijking met onbehandeld. Echter, het verschil was significant bij een betrouwbaarheidsmarge van 10 % en niet bij 5 %.

## Bijlage 1 proef(veld)gegevens

Locatie: Steenwijkerweg 26  
Marknesse



Grondsoort: zandgrond  
pH: 7,3  
organische stof gehalte : 2,1  
Berekend slib: < 7  
Pw: 50  
P.Al: 81  
K-getal 17  
Koolzure kalk: 5,0

Voorvruchten: 2003: tulp + groenbemester  
2002: 1-jarig gras  
2001: aardappelen  
2000: irissen + groenbemester

Ras: Santé

Plantdatum: 27 april 2004

Planthoeveelheid: 3.000 kg/ha

Herbicide behandeling: Boxer (prosulfocarb, 800 g/l) 1 l/ha + Linuron Flowable (linuron, 500 g/l)

Insecticide behandeling: Karate (lambda-cyhalothrin, 50 g/l) 0,15 l/ha (2 maal)  
Decis (deltamethrin, 7,5 g/l) 0,25 l/ha (8 maal)

Fungicide behandeling: Fubol Gold (mancozeb 64% + metalaxyl-M 3,9%) 2,5 kg/ha (2 keer)  
Ranman (cyazofamid 400g/l) + uitvloeier 0,2 + 0,15 l/ha.  
Shirlan Flow (fluazinam, 500 g/l) 0,3 l/ha (12 keer)

Doodspuitdatum: Reglone (diquat dibromide 200 g/l) 3 l/ha + loofklappen op 11 augustus 2004

oogst: 2 september 2004

Afmeting bruto veldjes: zeven rijen (0.75 m) van 10 m lengte

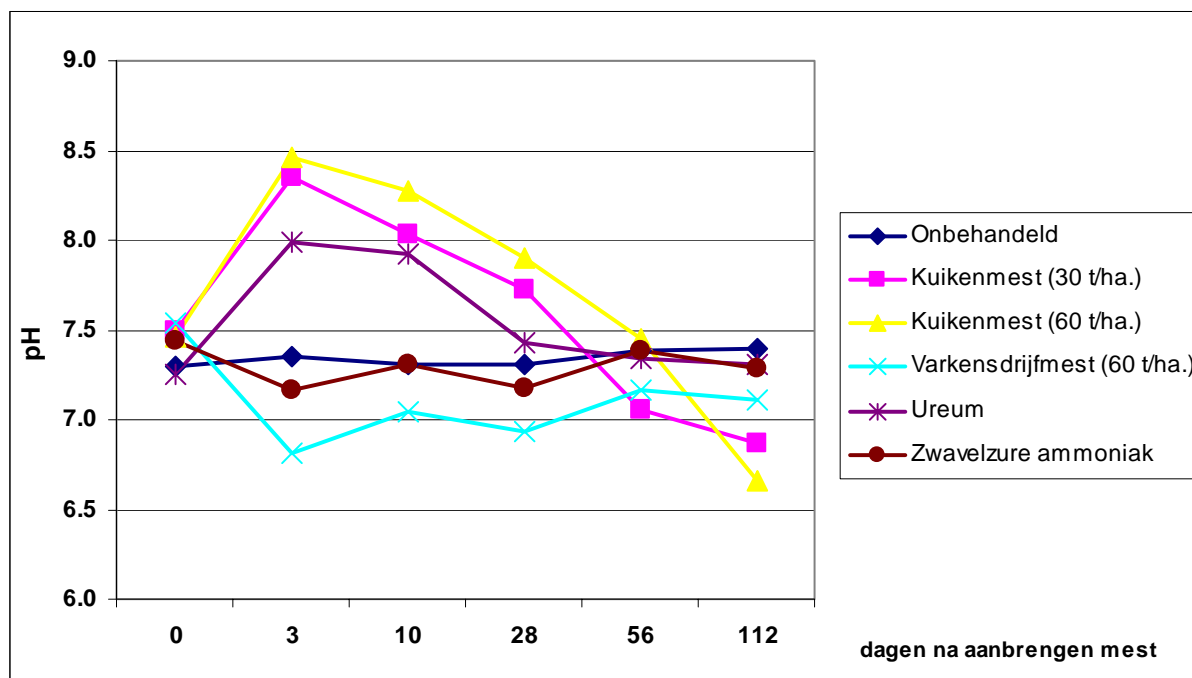
Afmeting netto veldjes: 2 rijen (0.75 m) van 6 m lengte

Proefopzet: Split-plot proef met vier herhalingen

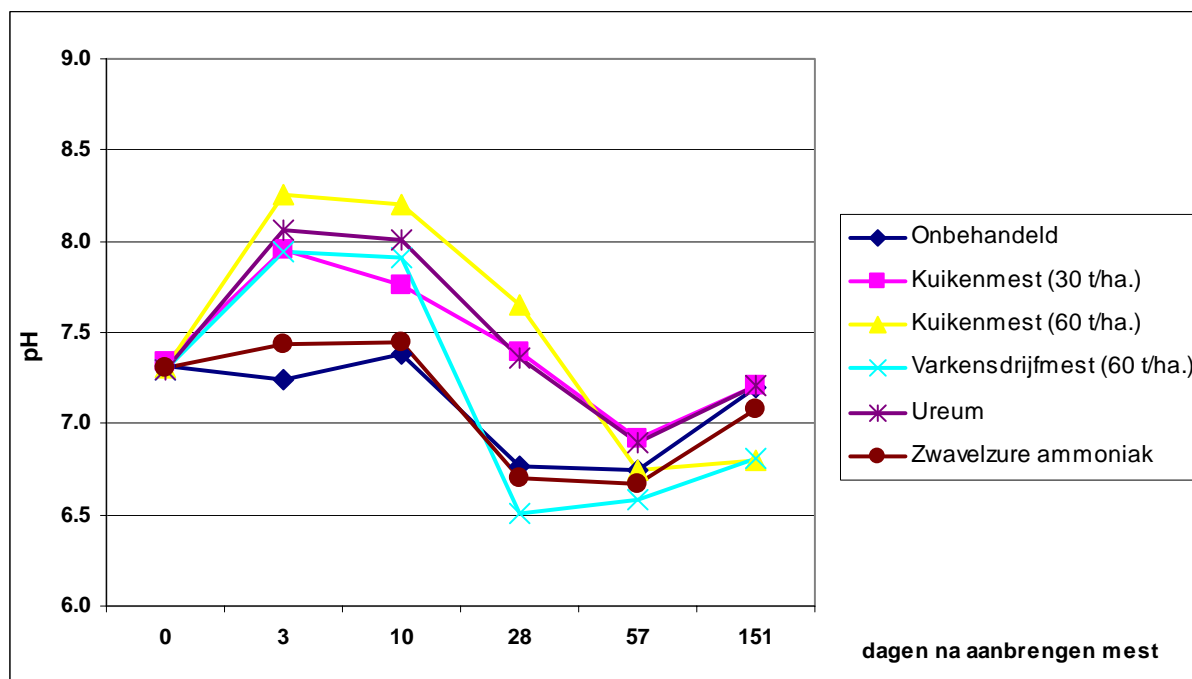
**Tabel 6. Stikstofvoorraad in de bodem op 15 april, vrijkomende stikstof door mineralisatie, de totaal beschikbare stikstof en de aanvullende stikstofgift per object.**

object	toepassing	N (0-30)	N-mineralisatie	totaal N beschikbaar	N-gift
Onbehandeld	najaar	42	-	42	270
Kuikenmest (30 ton/ha) + DMPP	najaar	202	205	406	-96
Kuikenmest (60 ton/ha) + DMPP	najaar	260	409	670	-360
Vleesvarkensdrijfmest (60 ton/ha)	najaar	50	82	132	178
Ureum + DMPP	najaar	105	-	105	205
Zwavelzure ammoniak	najaar	38	-	38	270
Onbehandeld	voorjaar	46	-	46	270
Kuikenmest (30 ton/ha) + DMPP	voorjaar	256	145	401	-91
Kuikenmest (60 ton/ha) + DMPP	voorjaar	315	290	605	-295
Vleesvarkensdrijfmest (60 ton/ha)	voorjaar	479	72	551	-241
Ureum + DMPP	voorjaar	302	-	302	0
Zwavelzure ammoniak	voorjaar	315	-	315	0

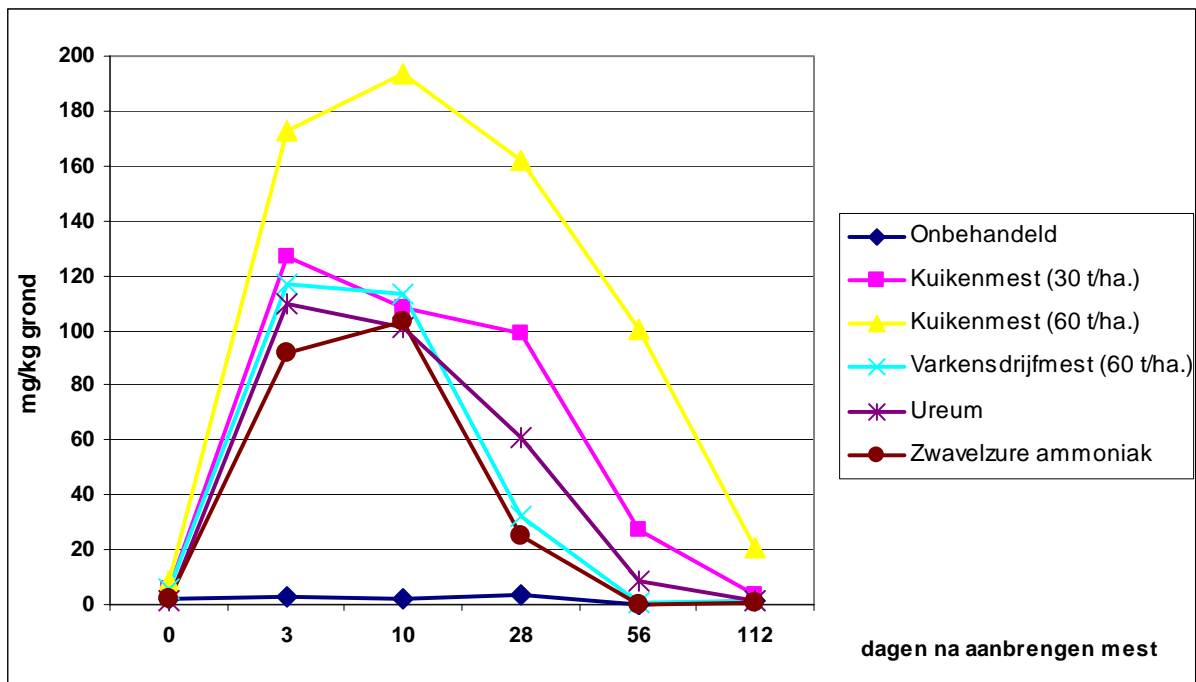
## Bijlage 2 Resultaten grondanalyses



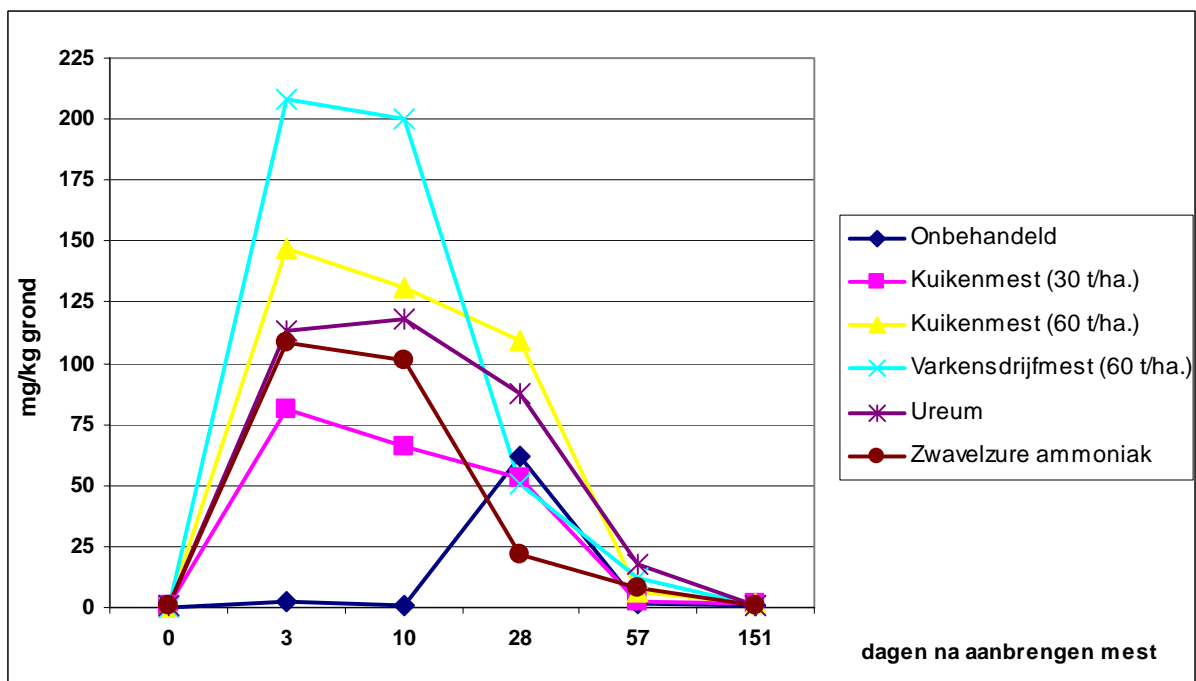
Figuur 6. pH-verloop van de grond na het toepassen van (kunst)mest in het najaar.



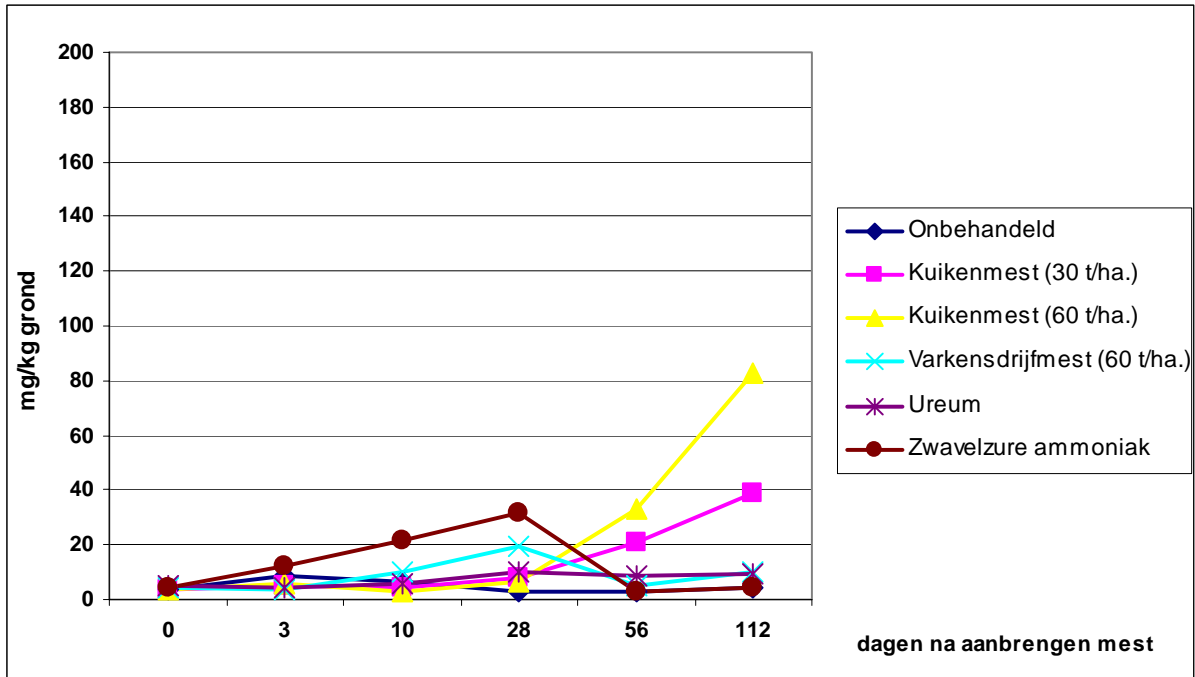
Figuur 7 pH-verloop van de grond na het toepassen van (kunst)mest in het voorjaar.



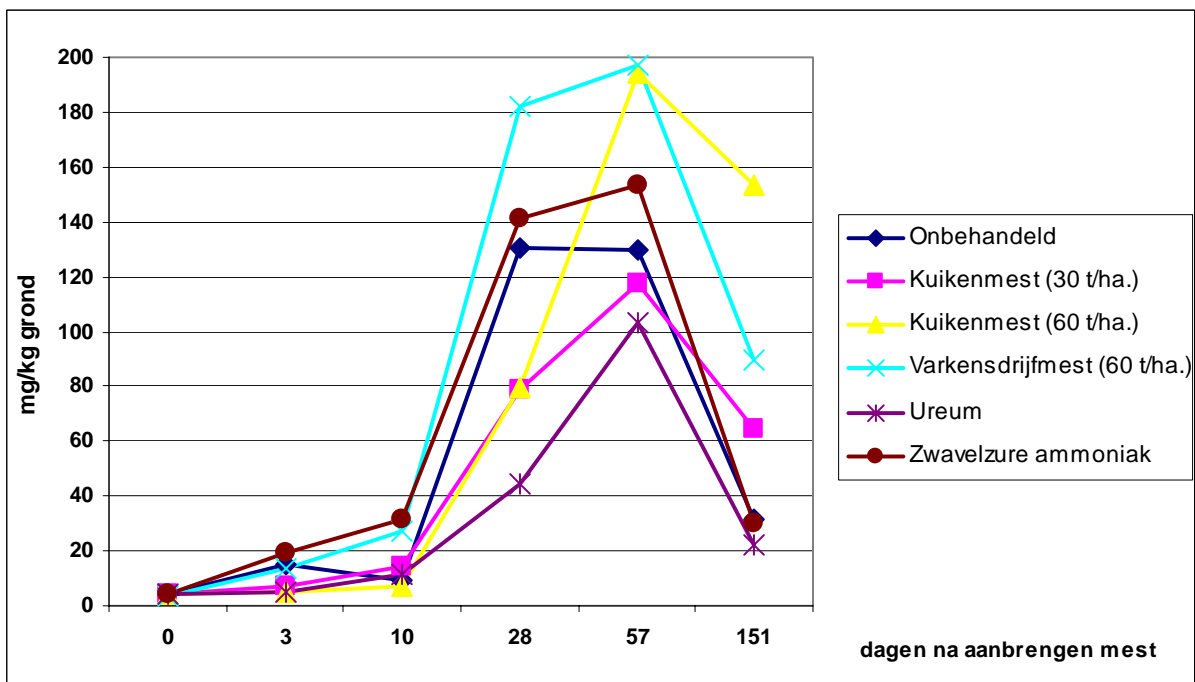
Figuur 8. Ammonium (NH<sup>4+</sup>) verloop van de grond na het toepassen van (kunst)mest in het najaar.



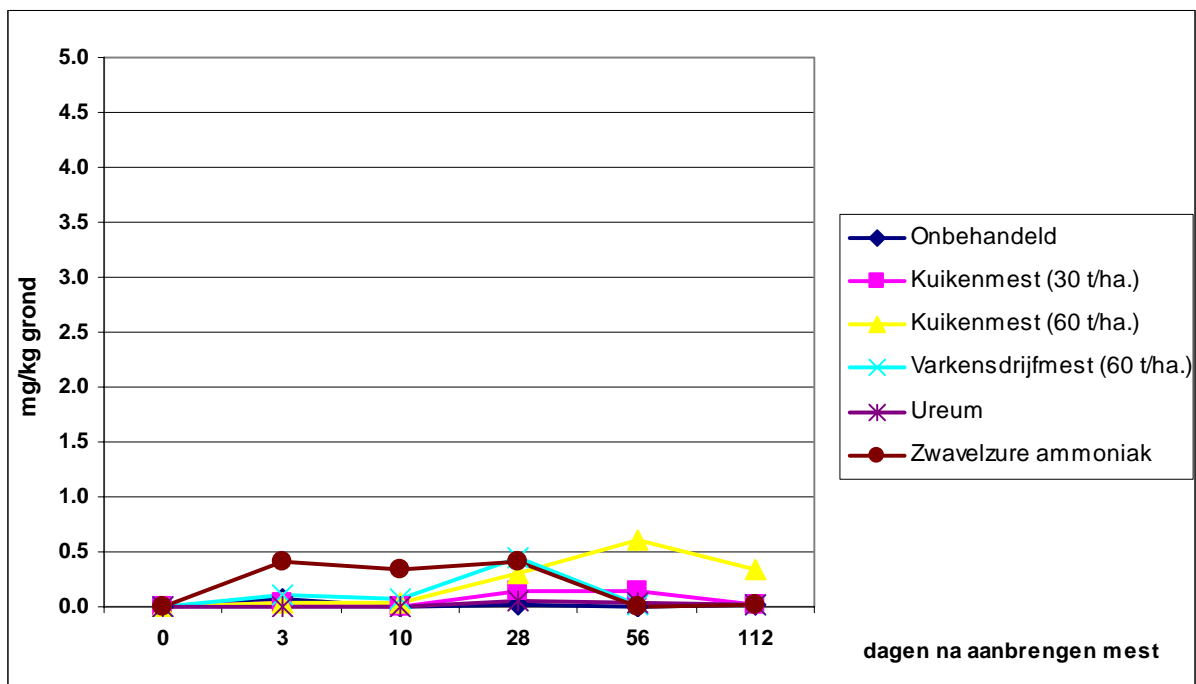
Figuur 9. Ammonium (NH<sup>4+</sup>) verloop van de grond na het toepassen van (kunst)mest in het voorjaar.



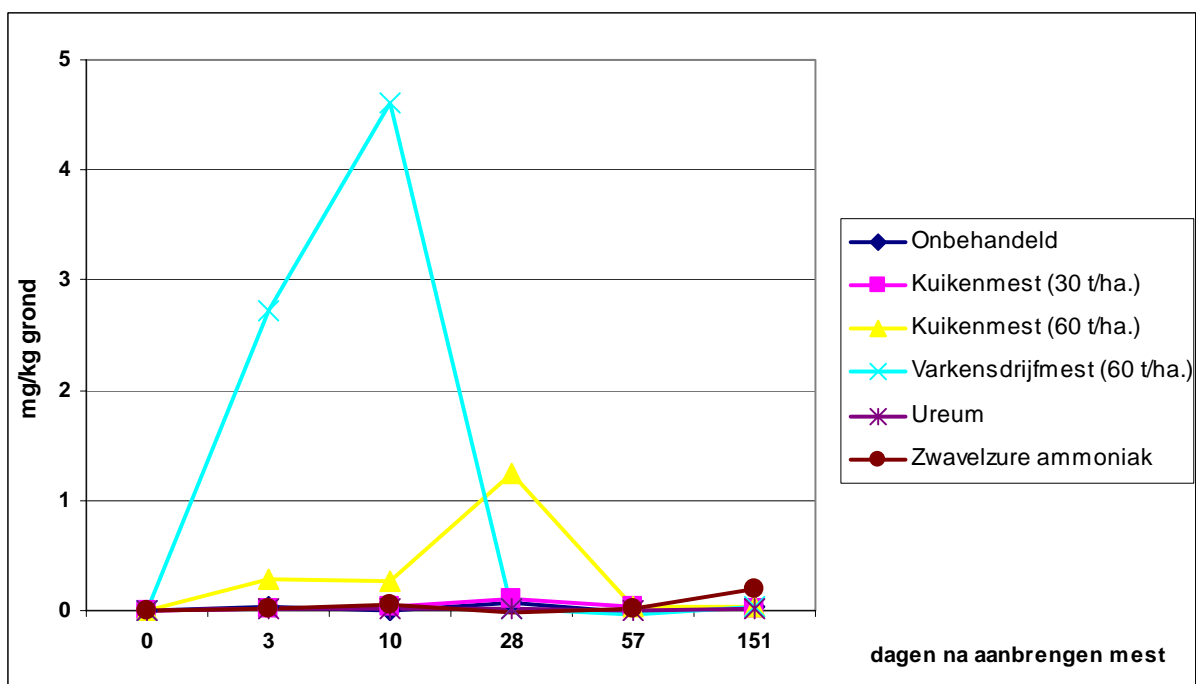
Figuur 10. Nitraat (NO<sub>3</sub>-)verloop van de grond na het toepassen van (kunst)mest in het najaar.



Figuur 11. Nitraat (NO<sub>3</sub>-)verloop van de grond na het toepassen van (kunst)mest in het voorjaar.



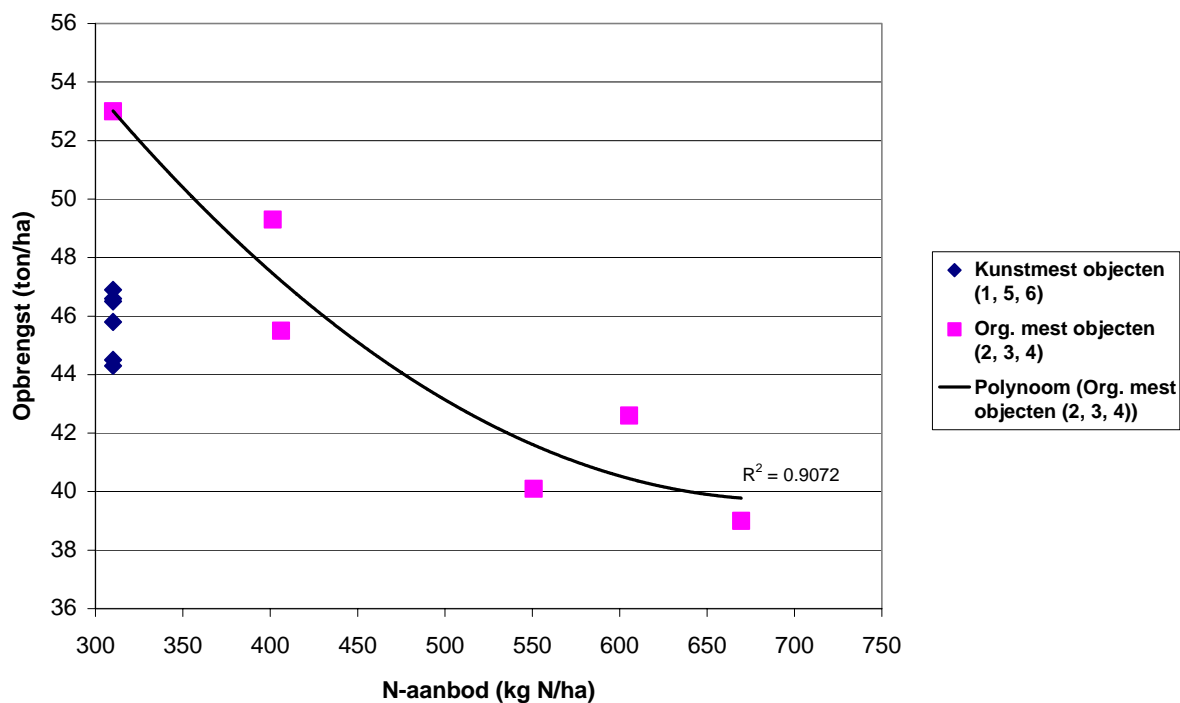
Figuur 12. Nitriet (NO<sub>2</sub>-) verloop van de grond na het toepassen van (kunst)mest in het najaar.



Figuur 13. Nitriet (NO<sub>2</sub>-) verloop van de grond na het toepassen van (kunst)mest in het voorjaar.



## Bijlage 3 Additionele gegevens



Figuur 14. Relatie tussen stikstofaanbod en opbrengst.

Tabel 7. Analyse resultaten van de organische mest.

toepassing mest	najaar		voorjaar	
	vleeskuikenmest	varkensdrijfmest	vleeskuikenmest	varkensdrijfmest
Droge stof (g/kg)	543	147	354	116
Ruw as (g/kg)	88	34	72	26
Organische stof (g/kg)	455	113	282	90
N (g/kg)	29,2	10,1	18,3	7,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g/kg)	17,0	4,2	13,0	3,8
K <sub>2</sub> O (g/kg)	20,2	9,1	14,7	6,7
MgO (g/kg)	7.3	2,5	5,5	2,1
Vetzuren (mg/l)		72174		17695

