



Demonstratie mestaanwending in het voorjaar op kleigrond

Voor en na het poten van consumptieaardappelen

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

© 2003 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeveelvoudigd, 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.

Dit projectrapport geeft de resultaten weer van het onderzoek dat het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving heeft uitgevoerd in opdracht van:

Hoofdproductschap Akkerbouw
Postbus 29739
2502 LS Den Haag

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector AGV

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

Tel. : 0320 - 29 11 11

Fax : 0320 - 23 04 79

E-mail : infoagv@ppo.dlo.nl

Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1. INLEIDING	7
2. MATERIAAL EN METHODEN	9
2.1 Mestmachines	9
2.1.1 Tank op tandem.....	10
2.1.2 Tank op spoorbreedte van 3 meter	10
2.1.3 Terra care.....	10
2.1.4 Tandem in hondengang	11
2.2 Onderwerken.....	11
2.2.1 Speedridger	11
2.2.2 Schijvenaanaarder	11
2.2.3 Triltandcultivator	12
2.3 Proefopzet	12
3. RESULTATEN	13
3.1 Loofontwikkeling en gewaskleur	13
3.2 Stikstofmonitoring.....	14
3.3 Opbrengsten	16
3.4 Knolaantallen.....	17
4. CONCLUSIES.....	19
BIJLAGE 1	21

Samenvatting

Op kleigrond wordt dierlijke mest voornamelijk in het najaar uitgereden. Toepassing in het voorjaar vindt slechts op bescheiden schaal plaats. Voorjaarstoepassing leidt tot een veel betere stikstofbenutting en is daarom interessant.

Om de praktijk kennis te laten nemen van de voorjaarstoepassing is er in 2002 een demonstratie/proef aangelegd in consumptieaardappelen op de PPO-proeflocatie in Lelystad. Er zijn machines ingezet die de mest vóór of ná het poten van de aardappelen toedienden. Op de geplande dag van de demonstratie (2 mei) was het te nat om de demonstratie door te laten gaan. Deze is toen uitgesteld naar 14 mei. De agrariërs zijn toen niet meer via een aparte briefwisseling uitgenodigd, maar de pers wel.

In de demonstratie zijn twee technieken toegepast voor het poten en twee technieken na het poten. Deze zijn vergeleken met een object waarbij alleen kunstmest-N is gegeven.

Voor het poten:

- mestband
- zodebemester

Na het poten:

- mestank op tandem
- mesttank op 3 m. spoorbreedte

Bij alle technieken bleek de insporing mee te vallen. De inwerktechniek viel bij alle systemen wel tegen. Er was niet één systeem die de mest goed in de grond werkte. Er was een extra bewerking nodig om de mest onder te werken. Dat gebeurde bij de toepassing voor het poten met een triltandcultivator en na het poten met een speedridger en/of schijvenaanaarder.

Omdat het op de dag van de demonstratie regenachtig weer was, veroorzaakte het onderwerken van de mest extra kluiten. Bij het frezen werden deze weer gedeeltelijk fijn geslagen.

De speedridger heeft krabbers, schijven en een aanaardkap. Deze machine werkte de mest goed onder. De schijvenaanaarder had als bezwaar dat de schijven elkaar niet overlaptten. Hierdoor bleef een klein stukje grond onbewerkt. De schijvenaanaarder kan daarom alleen worden ingezet bij een systeem waar de mest op de rug wordt gebracht en niet ertussen.

Tijdens de groei periode is er geen of nauwelijks structuurschade opgemerkt. De loofontwikkeling en loofkleur waren op alle objecten vergelijkbaar. De stikstofvoorziening is gevolgd met de aardappelmonitoring van Altic (nitraat in de bladstelen en loofgewicht). Bij de laatste keer meten werd er een advies van 50 kg N gegeven op de mestobjecten. Dat advies is opgevolgd. Het kunstmestobject heeft dus 50 kg stikstof minder gehad. Het is onduidelijk waarom de stikstof uit de mest een mindere werking had dan verwacht.

De opbrengsten zijn bepaald in de sporen en tussen de sporen. De verschillen tussen de machine-objecten waren klein en niet betrouwbaar. Ook de opbrengstverschillen tussen het spoor en niet spoor van eenzelfde object waren niet betrouwbaar. De mesttoepassing vóór of ná het poten bracht dus evenveel op als het kunstmestobject. Toepassing van mest na het poten verruimt de mogelijkheden om mest uit te rijden. Het groeiseizoen van 2002 was een goed groeiseizoen. Er viel regelmatig wat neerslag en de temperatuur kende ook geen extremen. Alleen begin augustus was het een tijdje erg warm. Het is de vraag hoe de gewassen gereageerd zouden hebben als er in juni/juli een warme droge periode zou zijn geweest.

Samengevat zijn de conclusies als volgt:

- de mestobjecten hadden een vergelijkbare opbrengst als het object met alleen kunstmestbemesting
- er waren geen betrouwbare verschillen tussen de machines, terwijl deze wel duidelijk verschilden in gewicht, bandenkeuze en bandenspanning.
- de verschillen in opbrengst en percentage grondtarra tussen de toepassingen vóór of ná het poten waren niet betrouwbaar
- bij alle uitrijtechnieken moest de mest in een aparte tweede werkgang worden ondergewerkt

1. Inleiding

Om problemen met de bodemstructuur te voorkomen, wordt dierlijke mest op kleigrond over het algemeen in de herfst voor het ploegen angewend. Soms wordt er in augustus nog een groenbemester gezaaid, die een deel van de stikstof opneemt en de winter over tilt. Najaarstoepassing van mest leidt tot ongewenste stikstofverliezen en kan problemen geven met Minas. Het is dan ook belangrijk de aandacht te vestigen op verbetering van de stikstofbenutting bij mesttoepassing. De aandacht gaat hierbij uiteraard naar het verleggen van het toepassingstijdstip van de mest. De voorkeur gaat hierbij uit naar toepassen in het voorjaar. In de praktijk gebeurt dat op slecht een beperkt aantal akkerbouwbedrijven. Ze rijden dan o.a. mest uit na het poten van aardappelen. Meestal zijn dit bedrijven met een eigen intensieve veehouderijtak die de mest optimaal moeten benutten om geen Minasheffing te hoeven betalen. Ook op kleigrond zijn hiermee goede ervaringen opgedaan. Omliggende praktijkbedrijven hebben deze ervaring echter nog niet overgenomen.

Om introductie van mestaanwending voor en na het poten van aardappelen te bevorderen, bestaat er behoefte aan demonstraties waarin een aantal mestmachines (uitrijden en inwerken van de mest) met elkaar worden vergeleken en waar het groeiverloop van de aardappelen en de mineralisatie na de mestaanwending wordt gevolgd. Het is belangrijk ook de effecten op de opbrengst, kwaliteit en grondtarra te meten. In 2002 is voor dit doel op het PPO-AGV in Lelystad een demonstratie georganiseerd. DLV was betrokken bij de voorbereiding van de demonstratie, de machinekeuze en verzorgde de technische toelichting tijdens de demonstratie en op de themadag op 20 juni 2002.

Er is gekozen voor een opzet, waarbij verschillende machines met elkaar worden vergeleken. Om de effecten op de opbrengst, de kwaliteit en de grondtarra te meten, is deze demonstratie in drie herhalingen aangelegd. De resultaten kunnen hierdoor ook wiskundig getoetst worden.

Voor de demonstratie zijn agrariërs en de vakpers uitgenodigd om de machines te bekijken. De resultaten worden bekend gemaakt via vakbladartikelen en inleidingen.

2. Materiaal en methoden

In de praktijk rijden veel verschillende machines rond die mest vóór of ná het poten kunnen toedienen. Binnen deze demonstratie zijn er ten aanzien van de machinekeuze twee doelen gesteld:

1. uitrijden en onderwerken in één werkgang
2. een zo laag mogelijke bodemdruk bij het uitrijden

Doel 1 beperkt de ammoniakverliezen en bespaart een werkgang voor het onderwerken. Doel 2 beperkt de groeischade ten gevolge van een verdichte bodem. Op basis van beide doelen zijn de machines gekozen die in paragraaf 2.1 zijn beschreven.

Omdat er weinig machines waren die aan doel 1 voldeden, is ook gezocht naar een machine die de mest in een aparte werkgang kon onderwerken. Deze zijn beschreven in paragraaf 2.2.

Op 14 mei is de demonstratie uitgevoerd. Op deze dag is zowel de toepassing vóór als de toepassing ná het poten uitgevoerd. Om dit te realiseren, is een deel van het perceel op 13 mei gepoot. Op dit gedeelte is op 14 mei de toepassing na het poten gedemonstreerd. Op het gedeelte waar op 14 mei de toepassing vóór het poten werd gedemonstreerd, zijn de aardappels op 15 mei gepoot. Het uit gepote ras was Turbo.

Op 14 mei viel het weer erg tegen. Het begon 's morgens met motregen en op de rest van de dag viel er regelmatig een bui. Op het einde van de dag was er 8 mm water gevallen. Ondanks deze minder goede omstandigheden is de demonstratie gewoon door gegaan. Het was bijna onmogelijk de machines nog een dag te reserveren. Bovendien was er een begin gemaakt en dan moet je door gaan omdat het onderzoek betreft.

In de demonstratie is er met de mestmachines 25 ton varkensdrijfmest per ha uitgereden. Voordat de machines in de demonstratie werden ingezet, is eerst op een strook proef gedraaid om via weging over de weegbrug de werkelijke mestgift te meten en om de machine op de gewenste dosering af te stellen. Er is voor varkensdrijfmest gekozen omdat deze mestsoort veel beschikbaar is en veel gebruikt wordt in de praktijk.

In de volgende paragrafen is elke machine afzonderlijk beschreven. Zo is een beeld gegeven van de praktische mogelijkheden per machine.

2.1 Mestmachines

De ingezette mestmachines kwamen allemaal uit de praktijk. Ze waren afkomstig van agrariërs en loonwerkers. In tabel 1 zijn de machines beschreven die in de demonstratie zijn ingezet.

Het totaal gewicht van de volle combinatie varieerde van 15 tot 32 ton. De zwaarste combinatie reed overigens op 4 banden (tandem), die bij de mesttoepassing in hondengang kon rijden. Zo werd het gewicht verdeeld waardoor de insporing mee viel.

De bandenspanning van de trekkers en mesttanks viel niet mee. Deze was ruim boven de 1 bar. De mesttanks hadden zelfs een bandenspanning van 1,8-1,9 bar, zodat er sprake van bodemverdichting zal zijn geweest.

De effecten van de sporen verschillen overigens per combinatie. De mesttank op de tandem en de mesttank op een spoorbreedte van 3 meter redde de mest uit na het poten. Hier werd dan ook alleen tussen de ruggen gereden. Bij de sleufkouterbemester en de zodebemester werd de mest vóór het poten uitgereden. Een deel van de aardappelen is dan ook gepoot op een spoor. De effecten van de sporen zijn in hoofdstuk 4 besproken.

Tabel 1. Technische gegevens per ingezette machine.

Onderdeel	Mesttoepassing voor het poten		Mesttoepassing na het poten	
	Terra care	Jaco tandem in hondegang	Tank op 3 meter spoorbreedte	Tank op tandem
Motorvermogen trekker (kw)	66	Case CVX 170	80	92
Gewicht trekker	nvt (normaal 3.590)	8.400	5.660	5.220
Banden voor	nvt	640/50 x 30	11 x 36 1,1 bar	11.2 x 28 1,5 bar
Banden achter	750/65x26	900/50 x 42	11 x 54 1,5 bar	12.4 x 46 2 bar
Leeg gewicht tank/machine (kg)	8.030	10.820	3.410	5.750
Banden tank	nvt	4 stuks 850/50 x 30.5 1,0 bar	14.9 x 38 1,8 bar	13.6 x 28 1,9 bar
Inhoud tank (l)	8.000	12.500	6.800	7.000
Werkbreedte (m)	5,3	6,4	6	max. 6
Capaciteit ha/u (bij 25 m ³ /ha)	2 tot 4	3 tot 5	2 tot 3	2 tot 3
Rijsnelheid (km/uur)	5-8	6-10	6-8	6-10
Opmerkingen	Productieversie met eigen vulpomp. Inhoud band 5,5 m ³ . hulptank 2,5 m ³ .	Tandem in hondegang met drukwisselsysteem.	Tank staat op 3 meter spoorbreedte.	Mest in werken met harkjes.
Totaal gewicht combinatie (vol) (kg)	15.200	32.560	15.690	17.750
Gewichtsverdeling trekker/tank (%)		35/65	45/55	33/76
Gewichtsoverdracht op trekker (kg)		4.050	1.430	570
Gewicht per band trekker en tank (kg)		2690/4970	1750/4280	1440/2878

2.1.1 Tank op tandem

De mest werd bovengronds uitgereden. Hierbij kwam de mest alleen tussen de ruggen en niet op de rug. Achter de uitstroomopeningen waren harkjes bevestigd om de mest in te werken. Dit gebeurde echter onvoldoende, zodat deze methode volgens de wet (BGM) onvoldoende resultaat biedt. Door de regen werd het tevens een 'papje' in de geulen.

Per rug waren er soms 3 en soms 4 slangen die mest doseerden. De dosering per rug is dus verschillend geweest. De dosering per ha was wel goed.

Nadeel van deze machine is dat alle wielen (trekker + tank met tandem) door hetzelfde spoor lopen. Dit geeft extra insporing. Daarnaast zat er geen besturing of knikdissel op de tank, waardoor de machine niet erg wendbaar is op kleine kopakkers.

2.1.2 Tank op spoorbreedte van 3 meter

Ook bij deze machine werd de mest via slangen op en tussen de ruggen gebracht. Soms ging een slang door de rug en versleepte wat grond. De mest werd niet ingewerkt. De mesttank werd gedragen door één as op 3 meter spoorbreedte. De trekker had een spoorbreedte van 1,5 meter. Het gewicht werd zo verdeeld, waardoor de insporing minder was.

De dosering per ha was goed.

De machine is zeer wendbaar door de gestuurde achteras.

2.1.3 Terra care

Bij deze machine draagt de mestband een groot deel van het totale gewicht. De mestband, gevuld met mest, rijdt over de onbewerkte grond met een minimale insporing. De aansluiting van de werkgangen was moeilijk omdat er geen markeerstrepen waren. De mest werd niet ingewerkt, ondanks dat het een

sleufkoutermachine is. Van sleufkouters is bekend dat ze ondiep werken, vooral als de grond is aangedrukt.

Het vinden van de gewenste dosering kostte nogal wat moeite. Op deze machine zat geen flowmeter, zodat moest worden afgegaan op een combinatie van rijsnelheid, toerental en druk. Bij geheven mestband was de insporing vrij diep, omdat de transportwielen vrij klein zijn.

2.1.4 Tandem in hondengang

Onduidelijk is of dit een zodebemester genoemd moet worden of een sleufkoutermachine. De geultjes waren soms onvoldoende diep om de mest te kunnen bergen. Vaak was het wel goed maar dit heeft alles te maken met de vlakligging van het perceel. Vlak land is dan ook een voorwaarde. Door aanpassing van de schijfdiameter en de dikte ervan, zijn er op bouwland meer mogelijkheden. De hier ingezette machine is feitelijk een graslandmachine en is niet ontwikkeld voor akkerbouwtoepassing.

De insporing links en rechts van de mesttank was ongelijk; een minder diep en een dieper spoor. In het diepe spoor gingen de kouters soms helemaal niet door de grond en vervloede de mest over de gehele spoorbreedte. In hondengang was er een iets zwaardere belasting op de wielen van de tank aan de kant van de trekker. De dosering schommelde, omdat de computer niet goed ingesteld stond. Het is een zeer zware combinatie van meer dan 32 ton.

2.2 Onderwerken

Aan het onder- en inwerken van de mest zijn een aantal eisen gesteld. Bij het onderwerken mag de mest niet meer zichtbaar zijn. Bij het inwerken moet de mest intensief met de grond zijn vermengd.

Bij de mesttoepassing vóór het poten is gekozen voor het inwerken met een cultivator. Bij de toepassing na het poten is gekozen voor de speedridger. Deze machine beschikt over krabbers, schijven en een aanaardkap om in één werkgang een definitieve rug op te bouwen. Dat laatste lukt overigens alleen op een lichte grond. Door het slechte weer viel het onderwerken met een speedridger tegen. Er is toen gekozen voor de schijvenaanaarder.

2.2.1 Speedridger

Dit apparaat beschikt over krabbers, schijven en een aanaardkap om in één werkgang een definitieve rug op te bouwen na het poten. Op lichte grond lukt dat goed, maar op zwaardere grond gaat dat minder. Het vinden van de juiste afstelling kostte nogal wat moeite. Er moest een keuze gemaakt worden of het als een tussenbewerking gezien wordt of dat meteen het ruggen frezen werd meegenomen. Er is voor gekozen om het als een tussenbewerking te beschouwen, dan kan met grotere snelheid gereden worden.

De speedridger is zo licht mogelijk ingesteld, zodat de mest net was onder gewerkt. Zo werd voorkomen dat er op deze grond grote kluiten in de rug kwamen. Omdat deze machine over de volle breedte werkte, was er na de bewerking geen mest meer zichtbaar. Omdat de grond vochtig was door de neerslag, waren er toch redelijk wat kluiten gevormd.

Alle veldjes van de mesttank op 3 meter spoorbreedte zijn met de speedridger direct ingewerkt. Dit ging redelijk goed, omdat de grond nog niet erg nat was. Ook van de mesttank op de tandem zijn er veldjes met de speedridger ondergewerkt. De grond was hier veel natter, omdat de harkjes er voor zorgden dat de grond papperig werd. Bij het aanaarden werd de structuur daardoor erg slecht. Daarom is later overgestapt op de schijvenaanaarder.

2.2.2 Schijvenaanaarder

Deze machine bestaat uit 2 schijven per rug die grond op de rug brengen. Deze wordt ingezet na het poten. Er is geen sprake van een mengende werking. Deze aanaarder leverde onvoldoende goed werk op. Op de aansluiting van de arbeidsgangen, maar ook tussen de schijven van 2 ruggen werd een strookje niet bewerkt. Er bleef dus mest onaangeroerd liggen. Met grotere schijven, welke dan voor een deel achter elkaar lopen, is dit op te lossen. Omdat er ingewerkt moest worden onder te natte omstandigheden, werden er veel kluiten gemaakt. Met dit apparaat is daarom maar weinig ondergewerkt.

2.2.3 Triltandcultivator

Vóór het poten is de mest ingewerkt met een triltandcultivator. Door de mengende werking werd de mest goed ingewerkt. De structuur van de grond viel niet tegen, ondanks de sporen van de mestmachines. Deze bewerking was gelijk een voorbereiding voor het maken van het pootbed.

Bij de mesttoepassingen vóór het poten zijn er zodoende al verschillende sporen in gereden. Allereerst de mesttoepassing en daarna het inwerken. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de vraag of dit invloed heeft gehad.

Ongeveer een week na het poten is er begonnen met frezen. Het was drogend weer. In de veldjes waar de structuur door het aanaarden slecht was, viel het freesresultaat tegen. De grond werd minder fijn geslagen. In droge jaren kan dit een beperking van de beworteling en wateropname betekenen.

2.3 Proefopzet

Bij de keuze van de objecten ging het om de volgende aspecten:

1. opbrengstschade van de toepassing voor het poten t.o.v. kunstmest
2. opbrengstschade van de toepassing na het poten t.o.v. kunstmest
3. opbrengstschade van de toepassing voor het poten ten opzichte van na het poten
4. opbrengstschade in de sporen per machine
5. meten van de stikstof benutting uit de mest
6. meten van de grondtarra in en tussen de sporen

Om al deze aspecten te meten zijn de in tabel 2 vermelde objecten aangelegd. In bijlage 1 is het proefveldschema weergegeven, waarin deze objecten zijn terug te vinden.

Tabel 2. **Aangelegde objecten in de proef.**

Objecten	Mest machine	Werkbreedte	Onderwerken
Na het poten			
A	Tank op tandem	6 m.	Speedridger en aanaarder 3 m breed
B	Tank op 3 m. spoorbreedte	6 m.	Speedridger 3 m breed
D	Kunstmest		
Voor het poten			
E	Terra care	5,3 m.	Zaaibedcombinatie 4,5 m breed
F	Tandem in hondengang	6,4 m.	Zaaibedcombinatie 4,5 m breed

Omdat er op object D (kunstmestobject) geen mest is gekomen, is er op dit object extra fosfaat en kali gestrooid. Er is op object D evenveel fosfaat en kali gestrooid als op de andere objecten met mest is gegeven. Zo is voorkomen dat verschillen in de fosfaat- en kalivoorziening oorzaak kunnen zijn van eventuele verschillen.

3. Resultaten

Na het poten zijn er verschillende gewaswaarnemingen uitgevoerd om de ontwikkeling van het gewas te volgen. Er is vooral gekeken naar verschillen in kleur, loofontwikkeling en afrijping. Daarnaast is de stikstofvoorziening bijgehouden met de 'stikstofmonitoring' van Altic. Op deze wijze konden eventuele verschillen met het kunstmestobject gecorrigeerd worden.

Om een goed beeld te krijgen van de mesttoepassingen vóór en ná het poten, is niet alleen de opbrengst bepaald, maar zijn er ook knoltellingen uitgevoerd en is de kwaliteit bepaald. Dit is gedaan in de sporen en tussen de sporen. Bij de kwaliteit is er o.a. gekeken naar de grofheid van een partij en naar het onderwatergewicht.

Om een beeld te krijgen van de praktijkopbrengst, zijn de resultaten van "in de sporen" en "tussen de sporen" omgerekend naar een praktijkopbrengst.

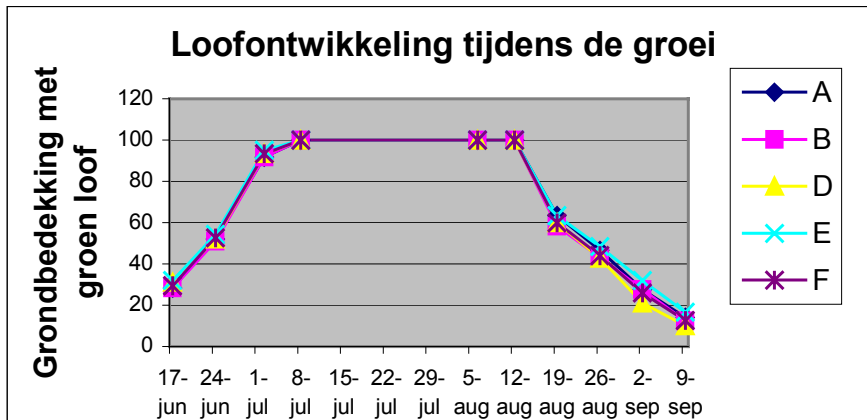
3.1 Loofontwikkeling en gewaskleur

Bij de opkomst (tabel 3) waren er slechts kleine verschillen waar te nemen. Wat de oorzaak is van deze verschillen, is niet duidelijk. De objecten A, B en D zijn 2 dagen eerder gepoot dan E en F. Het verschil in pootdatum komt niet duidelijk terug in de opkomstdatum. Een andere factor die verschillend was, is de structuur van de grond. Het object met de minste sporen, object D (kunstmest), kwam het de snelste boven. De opkomst was ook regelmatig in vergelijking met de andere objecten. Maar de verschillen waren klein en het is de vraag of dit invloed heeft gehad op het uiteindelijke resultaat.

Tabel 3. **Opkomstdatum (80%) per object.**

Object	Opkomstdatum
A	7 juni
B	7 juni
D	6 juni
E	8 juni
F	7 juni

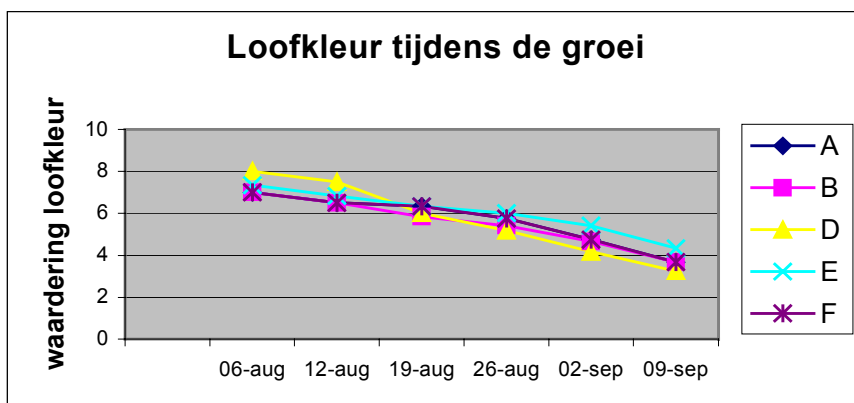
Na de opkomst ontwikkelde de proef zich vrij gelijkmatig. Er was soms een klein verschil waar te nemen in de grondbedekking tussen de veldjes van één object. In figuur 1 is de loofontwikkeling in het groeiseizoen weergegeven. De verschillen tussen de objecten waren niet groot. Bij het uitrijden van de mest waren de omstandigheden verre van goed. Doordat er regelmatig water viel, werd de structuur van de grond er niet beter op. Niet alleen bij het mest uitrijden, maar ook bij het onderwerken van de mest was er sprake van structuurschade. Daarvan is in het veld echter weinig teruggevonden, noch ten aanzien van de loofontwikkeling, noch ten aanzien van de loofkleur. Ondanks het verlate poottijdstip rijpte het gewas op tijd af. Omdat de aardappelen vrij vroeg geleverd zouden worden, is hiermee bij de stikstofbemesting rekening gehouden.



Figuur 1. Loofontwikkeling tijdens de groei.

Ook bij de bloei waren er verschillen tussen de veldjes waar te nemen. Van elk object was er wel een veldje bij waarbij sommige rijen niet egaal bloeiden. Of dit een effect is van sporen, is niet duidelijk. Deze verschijnselen werden allereerst niet in alle veldjes teruggevonden en ook in de veldjes waarin het wel zat, was het slechts in een klein deel van het veldje zichtbaar.

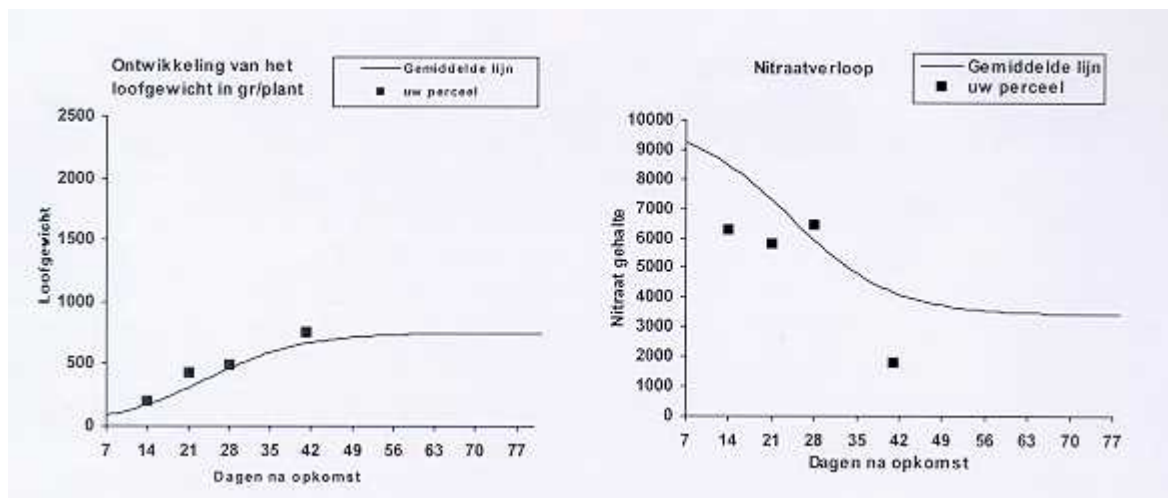
Naast de loofontwikkeling heeft ook de loofkleur invloed op de groei. Vooral ten gevolge van de structuur (sporen) kan de loofkleur afwijken. Door de minder goede stikstofopname wordt er minder loof geproduceerd en zal de kleur achterblijven. Vooral onder droge en warme omstandigheden is dit gewas dan kwetsbaar. Het zal zich moeilijker herstellen als het weer omslaat. In figuur 2 is de loofkleur weergegeven.



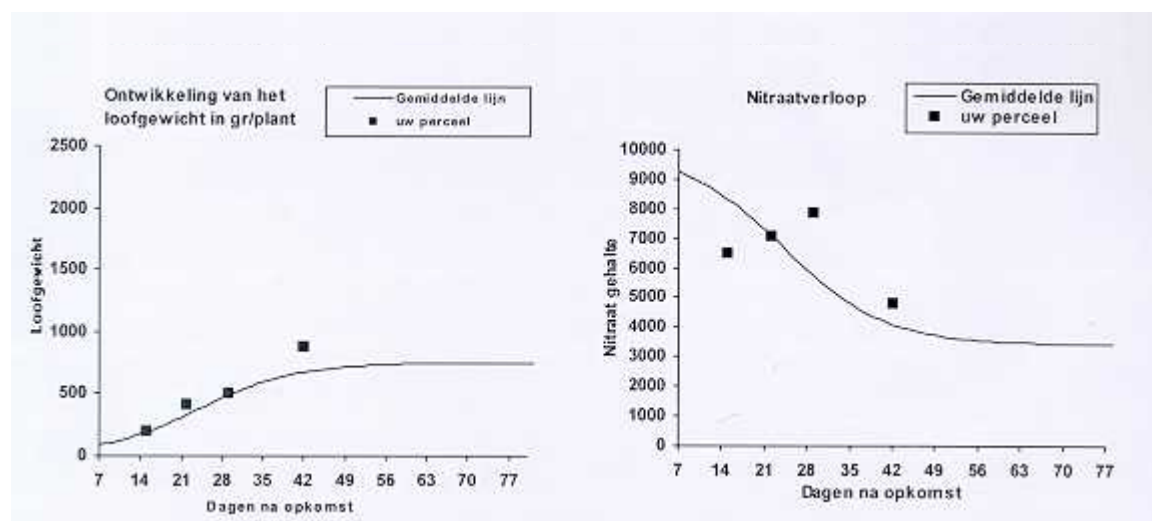
Figuur 2. Loofkleur tijdens de groei.

3.2 Stikstofmonitoring

Gedurende de groei is er op 4 tijdstippen aan de 'aardappelmonitoring' van Altic mee gedaan. In twee objecten zijn hiervoor bladstelen geplukt en is elke keer het loofgewicht van 5 planten gewogen. De monsters zijn genomen in de objecten B en D. De resultaten zijn weergegeven in figuur 3 en 4.



Figuur 3. Aardappelmonitoring object B.



Figuur 4. Aardappelmonitoring object D.

Uit het verloop van de resultaten komt naar voren dat het loofgewicht zich ontwikkelde volgens de normlijn. Het verloop van nitraatgehalte verliep afwijkend van de normlijn, zowel bij B als bij D. Bij beide objecten was het nitraatgehalte bij 14 dagen na opkomst duidelijk lager dan de normlijn. Bij de meting van 21 dagen na opkomst zat object D op de normlijn, maar bleef B daar nog iets onder. Op basis van beide metingen werd er geen bijmest advies gegeven en is er ook niets bij gestrooid. De derde meting, 21 dagen na opkomst, zaten beide objecten boven de normlijn. Object D meer dan object B. Uiteraard werd er nu geen bijmest advies gegeven. Bij de laatste meting, 41 dagen na opkomst, zat object D nog boven de normlijn, maar B zat daar duidelijk onder.

Voor B werd dan ook een bijmest advies gegeven van 50 kg N per ha. Op alle mestobjecten (A, B, E en F) is dan ook op 29 juli 50 kg N per ha bij gestrooid. Nadien is er voldoende regen gevallen, zodat de stikstof goed werkte.

Op object D is er dit groeiseizoen totaal 180 kg werkzame N gestrooid. Op de mestobjecten is er 230 kg werkzame stikstof gegeven. De hoeveelheid werkzame stikstof uit mest was voor dit groeiseizoen iets te hoog ingerekend. Ofwel de stikstofwerking is wat tegen gevallen. Misschien was de structuur van de grond, die bij het uitrijden is ontstaan, van cruciaal belang hierbij. Een minder goede structuur is nadelig voor de beschikbaarheid en opname van mineralen.

3.3 Opbrengsten

Voor het bepalen van de grondtarra is de proef geoogst met een praktijkmachine. Deze aardappelrooier was voorzien van axiaalrollen om de grondtarra te reduceren.

In deze proef is de opbrengst bepaald in de sporen en tussen de sporen. Daarnaast is de praktijkopbrengst rekenkundig bepaald door per machine een vaste verhouding spoor : niet spoor aan te houden. Deze verhoudingen zijn in tabel 4 per object weergegeven.

Tabel 4. **Verhouding spoor: niet spoor bij bepaling praktijkopbrengst.**

Object	Aandeel spoor	Aandeel niet spoor
A	50%	50%
B	75%	25%
E	52,8%	47,2%
F	62,5%	37,5%

In tabel 5 zijn de opbrengsten van het “spoor” en “niet spoor” apart weergegeven in ton per ha. In tabel 6 zijn de praktijkopbrengsten weergegeven. Deze zijn berekend uit tabel 5 in de verhoudingen zoals die in tabel 4 staan vermeld.

Tabel 5. **Opbrengst en kwaliteit per object buiten het spoor en in het spoor (ton per ha).**

Ob- ject		< 40	40-50	50-70	> 70	uitva l	bruto op- brengst	netto op- brengst	netto relatief	% >50	owg	% grond
A	niet spoor	2,4	13,3	40,7	2,9	3,5	62,7	59,2	99,9	73,5	360	7,4
A	spoor	2,5	15,3	39,4	1,9	2,9	62,0	59,1	99,7	69,6	374	6,6
B	niet spoor	1,9	11,8	41,3	2,0	2,9	59,8	57,0	96,1	76,0	365	6,0
B	spoor	2,2	14,6	36,6	1,7	3,1	58,1	55,0	92,8	69,7	378	6,9
D	niet spoor	2,2	13,7	38,8	1,2	3,4	59,3	55,9	94,2	71,6	358	6,6
E	niet spoor	2,1	14,3	41,8	1,7	2,8	62,6	59,8	100,8	72,6	350	4,9
E	spoor	3,6	18,3	35,1	1,4	1,8	60,2	58,4	98,5	62,3	362	5,3
F	niet spoor	2,4	16,7	40,5	1,9	2,5	64,0	61,5	103,7	68,9	345	4,4
F	spoor	3,2	18,2	35,3	1,1	1,6	59,5	57,8	97,6	63,1	360	4,3
LSD		1,0	3,6	7,3	2,0	1,3	5,3	5,1	8,6	8,9	18	3,7

Uit tabel 5 komt naar voren dat de mestobjecten het dit jaar iets beter hebben gedaan dan het kunstmestobject. Alleen bij object “B spoor” was de bruto- en netto-opbrengst betrouwbaar lager dan bij object “F niet spoor”. Verder viel het op dat de grofheid in “E spoor” en “F spoor” tegenviel. Deze waren o.a. betrouwbaar lager “A niet spoor” en “B niet spoor”.

Of de stikstofbemesting een rol heeft gespeeld, is niet duidelijk. Op basis van de monitoring is er volgens advies bemest. Als afgegaan wordt op de gewasontwikkeling, dan had het kunstmestobject (D) op het eind van de groei de minste grondbedekking met groen loof en de minst groene kleur. De verschillen tussen de objecten waren overigens klein.

In hoeverre de structuur van de grond invloed heeft gehad op de opbrengst is moeilijk te zeggen. Het zou kunnen zijn dat de structuurschade in de mestobjecten is gecompenseerd door de extra stikstofgift van 50 kg per ha. Als deze stikstof niet was gegeven, waren de opbrengstverschillen mogelijk groter geweest. Door de toepassingstechnieken, in combinatie met het weer tijdens het uitrijden, is de structuur van de grond nadelig beïnvloed. De stikstofwerking is daardoor mogelijk tegengevallen.

Het onderwatergewicht (owg) was dit jaar niet hoog. Verschillende objecten, waar onder het kunstmestobject (D), bleven onder de 360 gram; de ondergrens die vaak vereist wordt. Hoewel de pootdatum vrij laat was, rijpte het gewas goed af. Bij het doodspuiten was er weinig groen loof meer aanwezig. Waarom het onderwatergewicht dan zo laag was, is niet goed te verklaren.

Met betrekking tot de grondtarra zijn er geen betrouwbare verschillen. Uiteraard speelt het jaar een rol mee. Maar bij het uitrijden van de mest en het onderwerken viel de structuur van de grond niet mee. Er werden soms veel kluiten gemaakt, die bij het frezen maar gedeeltelijk fijn werden geslagen. Uiteraard heeft ook de rooimachine een deel van de kluiten verwijderd, evenals de stortbak. Het gaat er om wat er aan grondtarra in de schuur komt en dat was nu minimaal. Ook de verschillen in grondtarra tussen de objecten vóór en ná het poten zijn niet betrouwbaar. Op deze grond, onder de omstandigheden van 2002, maakte het met betrekking tot de grondtarra dus niet uit of er voor of na het poten mest werd uitgereden.

Tabel 6. **Opbrengst en kwaliteit per object als praktijkopbrengst (ton per ha).**

Object		< 40	40-50	50-70	> 70	uitval	bruto opbrengst	netto opbrengst	relatief netto	% >50	owg	% grond
A	praktijk	2,4	14,3	40,1	2,4	3,2	62,3	59,2	99,8	71,5	367	7,0
B	praktijk	2,1	13,9	37,7	1,8	3,1	58,6	55,5	93,6	71,2	374	6,7
D	praktijk	2,2	13,7	38,8	1,2	3,4	59,3	55,9	94,2	71,6	358	6,6
E	praktijk	2,9	16,4	38,2	1,6	2,3	61,3	59,1	99,6	67,2	356	5,1
F	praktijk	2,9	17,7	37,3	1,4	2,0	61,2	59,2	99,9	65,3	354	4,3
LSD		0,4	3,3	4,6	1,6	1,0	3,3	3,4	5,7	6,0	10	4,4

De praktijkopbrengst (tabel 6) is een mix van sporen en niet sporen (tabel \$). Uit de resultaten blijkt dat de netto-opbrengst van object B betrouwbaar lager is dan van de objecten A, E en F. Daarnaast zijn er nog een paar betrouwbare verschillen af te lezen, o.a. bij % >50 en het onderwatergewicht.

3.4 Knolaantallen

Naast de opbrengst is ook het knolaantal bepaald. De resultaten van het “spoor” en van het “niet spoor” zijn in tabel 7 weergegeven. Hierbij valt op dat de objecten E en F een duidelijk hoger knolaantal hadden dan de objecten A, B en D. Ditzelfde beeld komt terug in tabel 8, waarin de knolaantallen van de praktijk zijn weergegeven. Hierbij is gerekend met het aandeel “spoor” en “niet spoor” zoals die in tabel 4 zijn weergegeven.

De knolaantallen sluiten aan bij de grofheid van de partijen. De objecten E en F hadden namelijk een minder grove partij dan de andere objecten, terwijl het knolaantal hoger was. Waarom het knolaantal hoger was, kan alleen verklaard worden uit een minder goede structuur van de grond. Bij object E valt namelijk op dat in het spoor het knolaantal duidelijk hoger was dan in het niet spoor. Bij object F is dat minder duidelijk. Bij een minder goede structuur reageert de plant met een hogere knolzetting. Hoe hoger de knolzetting, hoe fijner de partij.

Door het hogere knolaantal is de opbrengst niet nadelig beïnvloed, maar de grofheid wel. Dit kan nadelig zijn voor het saldo als grovere partijen duurder worden uitbetaald.

Tabel 7. **Knolaantallen per object buiten het spoor en in het spoor (per m²).**

object		< 40	40-50	50-70	> 70	uitval	totaal met uitval	tot. zonder uitval
A	niet spoor	6,2	17,2	26,3	0,9	2,1	52,7	50,6
A	spoor	6,4	19,7	25,6	0,6	2,0	54,3	52,3
B	niet spoor	5,0	14,9	26,7	0,6	1,8	49,0	47,2
B	spoor	5,7	18,3	23,8	0,5	2,0	50,2	48,3
D	niet spoor	5,8	17,5	26,5	0,4	2,0	52,2	50,2
E	niet spoor	5,7	18,9	28,2	0,6	2,0	55,2	53,3
E	spoor	9,3	23,8	24,5	0,5	1,3	60,0	58,2
F	niet spoor	5,9	21,9	28,3	0,6	1,6	58,4	56,7
F	spoor	8,5	24,4	24,9	0,4	1,2	59,3	58,1
LSD		2,4	4,2	4,0	0,6	0,8	4,0	4,0

Tabel 8. **Knolaantallen per object en per knolmaat per m².**

object		< 40	40-50	50-70	> 70	uitval	totaal met uitval	tot. zonder uitval
A	praktijk	6,3	18,5	25,9	0,8	2,1	53,5	51,4
B	praktijk	5,5	17,4	24,5	0,5	1,9	49,9	48,0
D	praktijk	5,8	17,5	26,5	0,4	2,0	52,2	50,2
E	praktijk	7,6	21,5	26,2	0,5	1,6	57,5	55,9
F	praktijk	7,5	23,4	26,2	0,4	1,4	59,0	57,6
LSD		1,0	3,8	3,1	0,5	0,6	4,0	4,1

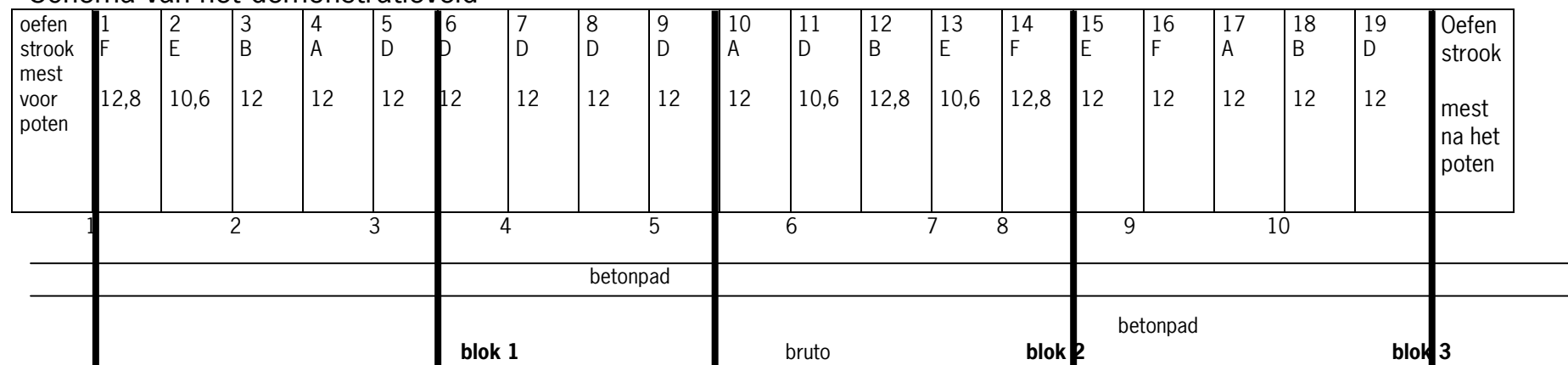
4. Conclusies

In 2002 is er op de zavelgrond van PPO-agv in Lelystad een proef uitgevoerd, waarbij de mest is uitgereden voor en na het poten van consumptieaardappelen. De omstandigheden bij het uitrijden waren verre van ideaal, omdat er verspreid over de dag 8 mm regen is gevallen. Op basis van de resultaten van groeiseizoen 2002 zijn de volgende conclusies geformuleerd:

- de mestobjecten hadden een vergelijkbare opbrengst als het object met alleen kunstmestbemesting
- er waren geen betrouwbare verschillen tussen de machines, terwijl deze duidelijk verschilden in gewicht, bandenkeuze en bandenspanning.
- de verschillen in opbrengst en percentage grondtarra tussen de toepassingen vóór of ná het poten waren niet betrouwbaar
- bij alle uitrijtechnieken moest de mest in een aparte tweede werkgang worden ondergewerkt

Bijlage 1

Schema van het demonstratieveld



1 t/m 10 zijn spuitsporen
De lengte per strook is 263 m.
De breedte per veldjes is in of onder het veldje weergegeven.



Objecten:

Na het poten:

A	Tank op tandem	de Waard	6 m breed	eventueel onderwerken met speedridger 3 m breed
B	Tank op rupsen	Van Capelle	6 m breed	onderwerken met speedridger
D	kunstmest			

Voor het poten:

E	Terra care	J. Sterken	5,3 m breed	onderwerken met triltandcultivator
F	Jaco tandem in hondengang	Van Benthem	6,4 m breed	onderwerken d.m.v. zodebemester