

Invloed van compostsoorten op opbrengst, ziektewerendheid en kwaliteit van gewassen

Onderzoek uitgevoerd op proefboerderij Kollumerwaard van 2003 t/m
2007

Ing. H.W.G. Floot	(SPNA)
Ing. J.G.M. Paauw	(PPO-agv)
Ir. P.H.M. Dekker	(PPO-agv)

© 2008 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

Het onderzoek is uitgevoerd door:

SPNA
Hooge Zuidwal 1
9853 TJ Munnekezijl

PPO-AGV
Postbus 430
8200 AK Lelystad



De volgende bedrijven hebben een bijdrage geleverd aan dit onderzoek:

Conviro, Dhr. L. Touwen, Postbus 5, 9418 ZG Wijster
Orgapower bv, Dhr. A. Dortmans, Postbus 96, 5400 AB Uden

Projectnummer: 325103600

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 - 47 83 00
Fax : 0317 - 47 83 01
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Samenvatting

Om inzicht te krijgen in de gebruikswaarde van verschillende compostsoorten is van 2003 t/m 2007 een onderzoek uitgevoerd op proefboerderij Kollumerwaard van de SPNA . In een 1 op 4 rotatie van poot aardappelen, zomertarwe, suikerbieten, uien en vervolgens weer poot aardappelen zijn jaarlijks diverse compostsoorten toegediend. Binnen de geteelde gewassen is onderzoek verricht naar de effecten van compostsoorten op de bodemvruchtbaarheid, de opbrengst, de ziekteverendheid en de stikstofnalevering. De toegediende compostsoorten zijn Conviro Keurcompost, Orgapower + Biostimulator1 en Orgapower + Biostimulator2. Ze zijn vergeleken met een object waaraan geen compost is toegediend. Per object zijn er twee stikstoftrappen aangelegd voor het meten van de stikstofwerking. Daarnaast zijn er per object stroken met en stroken zonder fungicide aangelegd voor het meten van de ziekteverendheid.

De compost is in deze proeven elk jaar in het voorjaar toegediend over de ploegsnede. Met een rotorkoepel is de compost ingewerkt.

Per gewas zijn de conclusies uit het onderzoek beschreven..

Poot aardappel 2003:

- Bij de totaal opbrengst zijn er geen betrouwbare verschillen tussen de objecten waargenomen
- De compost van object C (Orgapower + biostimulator1) lijkt bij de totaal opbrengst een meerwaarde te hebben ten opzichte van de andere compostsoorten.
- Ook bij de pootgoedopbrengst (28/55 mm) heeft Orgapower+biostimulator1 een meerwaarde ten opzichte van de andere objecten.
- Het aantal knollen is niet duidelijk beïnvloed door één of meer compostsoorten. Soms gaf een compostsoort een betrouwbaar hoger knolaantal dan geen compost. Soms gaf geen compost daarentegen een betrouwbaar hoger knolaantal dan één van de compostsoorten.
- De stikstofbemesting heeft geen invloed gehad op de totaal opbrengst. In de maat 28/55 mm waren er twee betrouwbare verschillen.
- De fungicide toediening tijdens het poten heeft één betrouwbaar verschil opgeleverd in de Rhizoctonia-aantasting. De N-bemesting volgens advies gaf zonder fungicidetoepassing een betrouwbaar hogere Rhizoctonia-index ten opzichte van de andere objecten. Het is vreemd dat deze niet gevonden is bij het advies – 40 kg N/ha.
- De toepassing van compost heeft een wisselend beeld laten zien op verlaging van de Rhizoctonia-index.
- De fungicidetoepassing heeft een beter bestrijdingsresultaat gegeven t.a.v. Rhizoctonia dan compost.
- De toediening van compost heeft geen invloed gehad op de aantasting door schurft.
- Door de hogere kg-opbrengst bij het gebruik van compost en het lagere uitschotpercentage, is het financiële resultaat van de poot aardappelen verbeterd.
- Door het positieve effect op Rhizoctonia biedt Orgapower+biostimulator1 perspectief voor de biologische akkerbouw.

Poot aardappel 2007:

- Bij de totaal opbrengst gaven de compostsoorten in de meeste gevallen een betrouwbaar hogere meeropbrengst dan het object zonder compost.
- De gemiddelde opbrengst van het object bemest volgens het stikstofadvies was duidelijk hoger dan die van het advies – 40 kg N/ha.
- De compostsoorten geven bij bemesten volgens het stikstofadvies een betrouwbaar lagere Rhizoctonia-index ten opzichte van geen compost. Bij het advies – 40 kg N/ha liet alleen Orgapower + Biostimulator 1 een betrouwbaar lagere Rhizoctonia-index zien.
- De werking van de fungicidetoepassing is niet beïnvloed door de compostsoorten.

Zomertarwe 2004:

- Conviro Keurcompost had zowel bij bemesting volgens het stikstofadvies als stikstofadvies – 40 kg N/ha een betrouwbaar hogere opbrengst dan de andere objecten. Er was hier sprake van een duidelijk stikstofeffect.
- Conviro Keurcompost had in deze proef de meest (opneembare) stikstof voor de zomertarwe. De Orgapower + biostimulator1 en Orgapower + biostimulator2 lieten geen verschillen zien in opbrengst met het object zonder compost. Deze compostsoorten leveren dan waarschijnlijk weinig (opneembare) stikstof aan het gewas.

Suikerbieten 2005:

- De compostsoorten Conviro Keurcompost, Orgapower + biostimulator1 en Orgapower + biostimulator2 hebben dezelfde resultaten opgeleverd als die van het object zonder compost. Er was geen betrouwbaar verschil in wortelopbrengst, suikergehalte en berekend financieel resultaat.
- De toediening van compost gaf bij het bemestingsniveau stikstofadvies – 40 kg N/ha een hogere bietopbrengst en een wat lager suikergehalte. Hieruit komt een stikstofeffect van de compost naar voren.
- Op basis van het suikergehalte wordt geconcludeerd dat de compost voor extra stikstof heeft gezorgd. Dit kwam vooral bij bemesten volgens het stikstofadvies naar voren. Bij stikstofadvies – 40 kg N/ha zitten enkele onverklaarbare effecten.
- In het onderzoeksjaar was een N-bemesting van 100 kg N/ha reeds voldoende hoog.
- Tussen de bemestingsniveaus waren geen betrouwbare verschillen.

Zaaiuien 2006:

- Conviro Keurcompost gaf de hoogste totaal opbrengst zowel bij bemesten volgens het stikstofadvies als stikstofadvies – 40 kg N/ha. De verschillen met de andere objecten waren niet betrouwbaar.
- Het is niet duidelijk waarom de objecten Conviro Keurcompost en Orgapower + biostimulator1 bij een lagere stikstofgift een hogere opbrengst gaven.

Conclusies

1. Opbrengst en optimale N-bemesting

Binnen een bouwplancycclus van zomertarwe, suikerbieten, zaaiuien en pootaardappelen geeft jaarlijkse toepassing van compost bij een bemestingsniveau volgens het stikstofadvies een opbrengstverhoging van 1-6%. Bij N-advies – 40 kg N/ha geeft compost een opbrengstverhoging van 4-8% ten opzichte van geen compost. Op basis van de resultaten komt naar voren dat er wel sprake is van N-levering uit de compost, maar dat bij gebruik van compost de N-gift niet hoeft te worden aangepast.

2. Bodemvruchtbaarheid

Door middel van het standaard grondonderzoek is de fosfaat- en kalistoestand van de bouwvoor gemeten. De werking van de mineralen (fosfaat en kali) in compost kan niet goed afgeleid worden, omdat er bij de fosfaat- en kalibemesting geen rekening is gehouden met de fosfaat en kali in de compost. Bij afsluiting van de proef was de fosfaat- en kalistoestand op de compostobjecten echter duidelijk hoger dan het object zonder compost. De fosfaat en kali in compost komt dan beschikbaar in de bodem en levert zo een bijdrage aan de mineralenvoorziening van het gewas en de bodemvoorraad van de bouwvoor. Deze mineralen hebben dan een financiële waarde voor de gebruiker.

Door de compostaanvoer is de magnesium- en boriumvoorziening ook beter geworden. De pH, het koolzure kalkgehalte, het organische stofgehalte en de kopervoorziening zijn (nog) niet veranderd door de composttoediening.

3. Financieel resultaat

Bij jaarlijks gebruik van compost hangt het financieel resultaat af van de gebruikte compostsoort. Conviro Keurcompost heeft de hoogst financiële meeropbrengst (€ 250/ha per jaar). Deze meeropbrengst is de extra opbrengst van het gewas + de waarde van de fosfaat en kali in de compost minus de kosten van de compost (aankoopprijs, transport en uitrijden). Orgapower+biostimulator 2 levert een financiële meeropbrengst op van € 60 per ha per jaar en Orgapower+biostimulator levert geen voordeel op..

In de praktijk zal de composttoepassing niet jaarlijks plaatsvinden op een perceel. De vraag komt dan naar voren wat het financiële rendement is van een bouwplancyclus als er één keer per bouwplancyclus compost wordt toegepast. In deze proef kwam naar voren dat in het eerste jaar er al een positief effect was van de composttoepassing op de opbrengst. Maar hoe zullen de gewassen reageren na één, twee en drie jaar na de composttoepassing? Daarvoor is meer onderzoek nodig.

|

1 Inleiding

Compost is een veel gebruikte bodemverbeteraar in de agrarische sector. Er zijn diverse soorten/kwaliteiten verkrijgbaar. Aan sommige soorten zijn micro-organismen toegevoegd, die de weerbaarheid van planten tegen ziekten en plagen verhogen. Vanuit de agrarische sector komen regelmatig vragen over de waarde van de verschillende compostsoorten naar voren. Het gaat dan om factoren als bodemvruchtbaarheid, opbrengst en sortering, stikstofnalevering en ziekteverendheid (aantasting Rhizoctonia, schurft).

Naast bovengenoemde factoren wordt de afzet van compost mede bepaald door de beschikbaarheid, een goede en constante kwaliteit en de mate van meetellen van mineralen (N en P_2O_5) in de gebruiksnormen. Vanaf 2006 is de wetgeving ten aanzien van de bemestende waarde van compost veranderd.

Voor alle compostsoorten telt de stikstof (N-totaal) voor 10% en de fosfaat (P_2O_5) voor 50% mee in de gebruiksnormen.

Ten opzicht van dierlijke mest heeft compost het voordeel dat dit product het hele jaar toegepast kan worden. En er is geen onderwerkverplichting.

Om in te spelen op vragen uit de praktijk zijn er van 2003 t/m 2007 proeven aangelegd op Proefboerderij Kollumerwaard (SPNA). Deze proeven kunnen antwoord geven op vragen waar telers tegen aanlopen bij gebruik van compost. Deze antwoorden kunnen het gebruik van compost stimuleren en zo de organische stofvoorziening van de bodem op peil houden en/of verbeteren.

2 Opzet onderzoek

In de proef zijn vier compostobjecten aangelegd (tabel 1) in vier herhalingen. Per compostobject zijn er twee stikstoftrappen aangelegd voor het meten van de stikstofwerking van de compost. Daarnaast zijn er per compostsoort stroken **met** en stroken **zonder** fungicide aangelegd voor het meten van de ziekteverendheid. Dit aspect is alleen gemeten in de pootaardappelteelt. Al deze objectkeuzes leidde tot een proefveldschema zoals in bijlage 2 is afgebeeld.

Tabel 1: **Objecten compostproef Kollumerwaard 2003-2007.**

Compost:

- A geen compost
- B Conviro Keurcompost
- C Orgapower + Biostimulator1
- D Orgapower + Biostimulator2

Stikstofniveau:

- N1 100% N-advies
- N2 100% N-advies – 40 kg N

Ziektebestrijding:

- F0 geen Rhizoctoniabestrijding met Moncereen
 - F1 Rhizoctoniabestrijding met Moncereen
-

De dosering in ton droge stof per ha was voor beide compostsoorten als volgt:

- Aardappelen 12 ton
- Graan 4 ton
- Suikerbieten 6 ton
- Zaaiuien 6 ton

Bij de beschrijving van de resultaten per gewas komt naar voren dat bovengenoemde giften niet elk jaar zijn gegeven. Zo is er o.a. aan de zomertarwe, suikerbieten en zaaiuien minder Orgapower gegeven dan Conviro Keurcompost. Bij de resultaten is dit opgemerkt, maar welke invloed dit heeft gehad op de opbrengst is niet goed aan te geven.

Om het effect van de compostsoorten op de bodemvruchtbaarheid te meten, is bij de start van het onderzoek een algemeen grondonderzoek uitgevoerd. Tijdens de proef en bij afsluiting van de proef zijn er ook grondmonsters genomen. De resultaten hiervan zijn besproken in hoofdstuk 3.

3 Bodemvruchtbaarheid

Van 2003 tot en met 2007 zijn er op verschillende tijdstippen grondmonsters gestoken van de bouwvoor voor het meten van de bodemvruchtbaarheid. De tijdstippen waren:

- Augustus 2002
- Maart 2006
- April 2007
- Oktober 2007

In tabel 2 is beschreven op welke eigenschappen de grondmonsters zijn onderzocht. Bij de uitgangssituatie was het pakket minder uitgebreid dan de daarop volgende jaren (tijdstippen).

Tabel 2. **Onderzochte eigenschappen grondmonsters bouwvoor.**

	aug-02	mrt-06	apr-07	okt-07
Stikstof-totaal		x	x	x
C/N-ratio		x	x	x
N-lev. Vermogen		x	x	x
Pw		x	x	x
PAL	x	x	x	x
K-HCl	x	x	x	x
K-getal	x	x	x	x
Zwavel-totaal		x	x	x
S-lev.vermogen		x	x	x
S-aanvoer		x	x	x
MgO-CaCl₂	x	x	x	x
Na-HCl	x	x	x	x
B-water	x	x	x	x
Cu-HNO₃	x	x	x	x
pH-KCl	x	x	x	x
koolz.kalk	x	x	x	x
org.stof	x	x	x	x
lutum	x	x	x	x
bodemleven	x	x	x	x

Met betrekking tot het toedienen van compost is het interessant te weten welke invloed compost heeft op de bodemkwaliteit. Bij de fosfaat- en kalitoestand kan dat niet goed afgeleid worden omdat er bij de fosfaat- en kalibemesting geen rekening is gehouden met de fosfaat en kali in de compost.

Binnen dit onderzoek is de fosfaat- en kalibemesting namelijk met kunstmest uitgevoerd. De hoogte van de gift is afgestemd op het advies bij het betreffen Pw- en K-getal. Omdat er volgens advies is bemest, hebben fosfaat en kali geen invloed gehad op het uiteindelijke resultaat van de compostproeven.

Bij afsluiting van de proef was de fosfaat- en kalitoestand op de compostobjecten duidelijk hoger dan van het object zonder compost. Dit betekent dat de fosfaat en kali in compost beschikbaar komen in de bodem en zo een bijdrage levert aan de mineralenvoorziening van het gewas en de bodemvoorraad van de bouwvoor. Deze mineralen hebben dan een financiële waarde voor de gebruiker. Voor de praktijk geldt dat de fosfaat en kali in compost voor 100% beschikbaar komt voor gewas en/of bodem.

In de fosfaatgebruiksnormen telt de fosfaat uit compost voor slechts 50% mee.

Door de compostaanvoer is de magnesium- en boriumvoorziening ook beter geworden. De pH, het koolzure kalkgehalte, het organische stofgehalte en de kopervoorziening zijn (nog) niet veranderd door de composttoediening.

4 Resultaten onderzoek per jaar

De resultaten van het onderzoek zijn in hoofdstuk 4 per jaar beschreven. De beschreven conclusies hebben dan betrekking op de resultaten van één jaar en in één gewas. Deze resultaten zijn dan o.a. beïnvloed door de groeiomstandigheden in het betreffende jaar.

In hoofdstuk 5 zijn conclusies getrokken op basis van de resultaten binnen één bouwplancyclus.

4.1 Poot aardappelen 2003

4.1.1 Proefopzet

In het voorjaar van 2003 zijn de compostobjecten voor de eerste keer aangelegd. Een beschrijving van deze objecten is weergegeven in tabel 3.

Tabel 3. **Compostobjecten in poot aardappelen 2003.**

Objecten:	ton droge stof/ha
A geen compost	-
B Conviro Keurcompost	12
C Orgapower + biostimulator1	12
D Orgapower + biostimulator2	12

Stikstofniveau:		
N1 advies		120 kg N/ha
N2 advies -40 N		80 kg N/ha

Ziektebestrijding:		
F0 geen Moncereen	-	
F1 Moncereen	7,5 l/ha	

4.1.2 Proefveldgegevens

In de proef zijn verschillende activiteiten uitgevoerd. Deze activiteiten staan beschreven in tabel 4.

Tabel 4. **Proefveldgegevens van de poot aardappelproef.**

gewas	poot aardappelen	
ras	Désirée	
composttoediening	2 mei over de ploegsede	
pootdatum	7 mei 2003	
pootafstand	22 cm	
voorvrucht	zomertarwe	
N-min 0-60 cm	24 kg/ha	
bemesting	16 dec.	400 kg/ha K ₂ O als kali SF
	8 mei	180 kg/ha P ₂ O ₅ als tripelsuper
	9 mei	120 kg/ha N als KAS/ 80 kg/ha N als KAS
	9 mei	100 kg/ha K ₂ O als kalisulfaat
loofdoding	13 aug.	loofklappen
	13 aug.	0,25 l/ha Spotlight
rooien	3 september	

4.1.3 Bodemkundige gegevens

Van het proefperceel is een algemeen grondonderzoek uitgevoerd om een beeld te krijgen van de uitgangssituatie. Deze gegevens staan in tabel 5.

Tabel 5. **Resultaten algemeen grondonderzoek perceel pootaardappelen.**

pH-KCl	7.6	
CaCO ₃	6.7	%
humus	1.8	%
afslibbaarheid	15-21	%
lutum	12	%
Pw-getal	27	mg P ₂ O ₅ / l
K-HCl	17	mg K ₂ O / 100 gr
K-getal	14	
MgO-NaCl	52	mg MgO / kg droge stof

4.1.4 Aanleg en uitvoering

Er is uitgegaan van een partij pootgoed, potmaat 35/50, van het ras Désirée. Het pootgoed is in kiembakjes voorgekiemd en had bij het poten een mooie korte afgeharde kiem.

De compost is gestrooid op 2 mei over het geploegde land en is met de rotorkoep vlak voor het poten ca. 10 cm door het pootbed gewerkt. Op 7 mei is er gepoot. Bij het planten is op een deel van het proefveld 7,5 l/ha Moncereen ingewerkt (F1 stroken).

De stikstofbemesting is op 9 mei gegeven op basis van advies N en een object advies N-advies – 40 N.

Op 31 mei zijn de ruggen gefreesd. De opkomst rond 3 juni was goed en regelmatig.

Er ontwikkelde zich een egaal en goed gewas, waarin geen duidelijke verschillen in loofontwikkeling zijn waargenomen tussen de compostobjecten. Er was wel verschil tussen de stikstof trappen.

De bestrijding van Phytophthora is als praktijk uitgevoerd.

Op 13 augustus is het loof geklapt en doodgespoten met Spotlight.

Op 3 september zijn de netto veldjes gerooid. Na het drogen zijn de aardappels gesorteerd.

Daarna zijn monsters van 100 knollen beoordeeld op de schurft- en Rhizoctonia aantasting.

4.1.5 Resultaten

Voor een goede leesbaarheid van het verslag zijn alleen de totaal opbrengst en de pootgoedopbrengst (28/55 mm) vermeld. Dit is zowel bij de fungicide toepassing als bij de stikstoftrappen gedaan. Naast de knolopbrengst is ook het knolaantal bepaald.

In de tabellen 6 en 7 zijn de opbrengsten per N-trap en per fungicide behandeling weergegeven. In de tabellen 8 en 9 zijn hiervan de knolaantallen per N-trap en per fungicide behandeling vermeld.

Tabel 6: Invloed N-bemesting en Moncereen grondbehandeling op de totaal opbrengst van Désirée pootaardappelen (ton/ha). N1=advies; N2=N-advies-40; F0=geen fungicide; F1=Moncereen.

object	N1		N2		Lsd 1)
	F0	F1	F0	F1	
A	43,1	46,0	45,6	45,2	5,4
B	44,9	48,9	44,4	44,6	5,4
C	48,1	48,2	44,1	48,8	5,4
D	45,0	44,2	45,0	44,8	5,4
Lsd 1)	5,4	5,4	5,4	5,4	

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Tabel 7: Invloed N-bemesting en Moncereen grondbehandeling op de pootgoedopbrengst (28/55 mm) van Désirée pootaardappelen (ton/ha). N1=advies; N2=N-advies-40; F0=geen fungicide; F1=Moncereen.

object	N1		N2		Lsd 1)
	F0	F1	F0	F1	
A	38,3	40,8	41,9	41,5	4,1
B	39,6	41,8	40,3	40,3	4,1
C	42,5	43,0	40,8	44,1	4,1
D	39,7	39,2	41,6	41,5	4,1
Lsd 1)	4,2	4,2	4,2	4,2	

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Bij de totaalopbrengst (tabel 6) zijn er binnen N1 en N2 geen betrouwbare verschillen tussen de compostsoorten. Ook is er geen betrouwbaar effect van de fungicide behandeling op de totaal opbrengst. De objecten B N1/F1, C N1/F0, C N1/F1 en C N2/F1 geven bij de totaal opbrengst de hoogste opbrengst. Er zijn een paar betrouwbare verschillen met andere objecten o.a. object A N1/F0. De compost van object C (Orgapower + biostimulator1) lijkt zo een meerwaarde te hebben ten opzichte van de andere compostsoorten.

In de pootgoedopbrengst (28/55 mm) (tabel 7) is er een betrouwbaar verschil bij stikstoftrap N1 en fungicide toepassing F0 tussen de objecten A en C. Ook bij de pootgoedopbrengst (28/55 mm) heeft object C een meerwaarde ten opzichte van de andere objecten.

Tabel 8: Invloed N-bemesting en Moncereen grondbehandeling op het totaal aantal knollen/are van Désirée pootaardappelen. N1=advies; N2=N-advies-40; F0=geen fungicide; F1=Moncereen.

	N1		N2		Lsd 1)
	F0	F1	F0	F1	
object	totaal	totaal	totaal	totaal	
A	6524	6758	7382	7342	529
B	7209	7094	7179	6661	529
C	7200	7255	7670	7385	529
D	6718	6782	7588	7488	529
Lsd 1)	596	596	596	596	

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de Lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Tabel 9: Invloed N-bemesting en Moncereen grondbehandeling op het aantal knollen/are in de maat 28/55 mm van Désirée pootaardappelen. N1=advies; N2=N-advies-40; F0=geen fungicide; F1=Moncereen.

	N1		N2		Lsd 1)
	F0	F1	F0	F1	
object	28/55	28/55	28/55	28/55	
A	5927	6112	6758	6703	525
B	6482	6279	6548	5979	525
C	6412	6576	6988	6758	525
D	6064	6139	6909	6921	525
Lsd 1)	581	581	581	581	

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de Lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Bij het totaal aantal knollen én knollen in de maat 28/55 mm zitten een aantal betrouwbare verschillen tussen de compostsoorten, de stikstoftrappen en de fungicide behandeling. Deze verschillen hebben echter in beperkte mate geleid tot betrouwbare verschillen in de totaal opbrengst.

4.1.6 Schurft

Voor het vergelijken van de schurftaantasting zijn knolmonsters beoordeeld op de schurftbezetting. Hierbij is gebruik gemaakt van schurftschalen:

- vrij van schurft, (schaal 1) = ca 5% van het oppervlak aangetast
- schaal 1,5 aantasting circa 12,5%
- schaal 2 aantasting 20%
- schaal 2,5 aantasting 33%
- schaal 3 aantasting 46%
- schaal 4 aantasting 60%

De keuringsnorm van de NAK voor goedkeuring van pootgoed is schaal 2,5, maar voor export is voor de meeste landen de norm schaal 1,5. Voor het berekenen van de schurftindex is de volgende formule gehanteerd:

(aantal knollen per klasse x mate van aantasting) / het totaal aantal knollen.

$$\text{Schurftindex} = (0 \times \text{vrij}) + (5 \times \text{licht}) + (12,5 \times \text{matig}) / \text{totaal aantal knollen}$$

De resultaten van de schurftindex staan in tabel 10.

Tabel 10: Invloed van compost op de aantasting door schurft.

schurft-index					
Bemesting	N1	N1	N2	N2	Lsd 1)
Fungicide	F0	F1	F0	F1	
Compost					
A	1,7	2,1	1,5	1,5	0,7
B	1,5	1,7	1,7	1,7	0,7
C	2,0	2,1	1,6	1,8	0,7
D	1,7	1,9	1,7	2,0	0,7
Lsd 1)	0,6	0,6	0,6	0,6	

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Tabel 10 laat zien dat de schurftindex niet is beïnvloed door de stikstofbemesting. Bij de fungicide toepassing was de schurftindex bij F1 iets hoger dan bij F0, maar dit verschil was niet betrouwbaar. Dat beide factoren geen invloed hadden op de schurftaantasting is niet vreemd omdat bekend is dat zowel stikstof als Moncereen geen invloed hebben op deze ziekteaantasting.

4.1.7 Rhizoctonia

Bij de berekening van de Rhizoctonia-index is de volgende formule gehanteerd:

Sclerotiënindex (SI) = (0*schoon + 1*licht + 2*matig + 3*zwaar) / 3*totaal aantal knollen

Als alle knollen schoon zijn, is de SI = 0 en als alle knollen zwaar bezet zijn is de SI = 100. Matig en zwaar bezet is niet toegestaan voor export. Dus van de opbrengst moet een percentage uitschot afgetrokken worden. Dit percentage is in tabel 11 weergegeven als uitschot.

Tabel 11: Invloed Moncereen grondbehandeling op de aantasting door Rhizoctonia. F0= geen fungicide en F1=Moncereen bij het poten.

Rhizoctonia-index (SI)					
Bemesting	N1	N1	N2	N2	Lsd 1)
Fungicide	F0	F1	F0	F1	
Compost					
A	3,8	2,8	11,3	3,6	7,3
B	2,8	2,3	7,3	5,9	7,3
C	4,4	0,0	2,1	0,8	7,3
D	5,3	1,2	0,0	1,8	7,3
Lsd 1)	7,3	7,3	7,3	7,3	

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Bij de Rhizoctonia-aantasting was er één uitschieter. Dit was bij object A (geen compost) bij stikstofadvies - 40 kg N (N2) en geen fungicide toepassing (N2-F0). Waarom dit effect niet bij N1-F0 is waargenomen, is niet duidelijk. Door deze uitschieter ontstonden er betrouwbare verschillen bij object A met de objecten C en D bij het stikstofadvies - 40 kg N (N2) en geen fungicide toepassing (F0). Object A N2-F0 gaf ook betrouwbare verschillen met alle andere toepassingen binnen object A. De compostsoorten van de objecten C en D gaven een duidelijk lagere Rhizoctonia-index dan die van object B, vooral bij N2.

4.1.8 Financieel resultaat

Bij de berekening van het financieel resultaat is rekening gehouden met de gemiddelde uitbetalingprijs per sortering en met het percentage uitschot.

De gemiddelde uitbetalingprijs van Désirée pootaardappelen (€ per 100 kg) was als volgt (prijzen HZPC 1999-2003):

28/35 € 29.71

35/55 € 19.39

55/65 € 10.01

>65 € 2.50

De financiële opbrengst is berekend van het object zonder Moncereen (F0). De invloed van biostimulatoren op de Rhizoctonia-aantasting is het beste te meten in de objecten zonder Moncereen. In tabel 12 zijn daarom de kg opbrengsten per sortering vermeld van de objecten zonder Moncereen (F0). In tabel 13 is de financiële opbrengst berekend van de opbrengst in de maat 28/55 mm minus het uitschot ten gevolge van de Rhizoctonia. Dit percentage is ook weergegeven in tabel 13.

Tabel 12: **Opbrengst en sortering van Désirée pootaardappelen in ton/ha van de objecten zonder Moncereen.**

object	<28	28/35	35/45	45/50	50/55	>55	totaal	28/55
A	0,4	2,5	19,7	11,0	6,9	4,0	44,5	40,1
B	0,6	2,7	18,8	11,4	7,0	4,3	44,8	39,9
C	0,8	3,2	20,5	11,0	7,0	3,8	46,3	41,7
D	0,5	2,9	20,6	11,2	7,0	3,3	45,5	41,7
€/kg	0	2,97	1,94	1,94	1,94	1,00		

Tabel 13: **Financiële opbrengst van de opbrengst minus uitschot (€/ha).**

object	% uitschot	28/35	35/55	>55	totaal €/ha	28/55
A	7,7	695	6719	368	7782	7414
B	4,7	760	6883	406	8049	7643
C	3,1	930	7223	371	8524	8153
D	4,0	823	7217	313	8353	8040

Tabel 13 laat zien dat de toepassing van Keurcompost (B) een beter financieel resultaat geeft dan geen compost (A). Maar Orgapower+biostimulatoren (C + D) hebben door een hogere opbrengst (tabel 12) en een lager percentage uitschot (tabel 13) een nog beter financieel resultaat gegeven.

4.1.9 Conclusies

Op basis van de resultaten van de toepassing van compost in pootgoed zijn de volgende voorzichtige conclusies getrokken:

- Bij de totaal opbrengst zijn er geen betrouwbare verschillen tussen de objecten waargenomen
- De compost van object C (Orgapower + biostimulator1) lijkt bij de totaal opbrengst een meerwaarde te hebben ten opzichte van de andere compostsoorten.
- Ook bij de pootgoedopbrengst (28/55 mm) heeft Orgapower+biostimulator1 een meerwaarde ten opzichte van de andere objecten.
- Het aantal knollen is niet duidelijk beïnvloed door één of meer compostsoorten. Soms gaf een compostsoort een betrouwbaar hoger knolaantal dan geen compost. Soms gaf geen compost daarentegen een betrouwbaar hoger knolaantal dan één van de compostsoorten.
- De stikstofbemesting heeft geen invloed gehad op de totaal opbrengst. In de maat 28/55 mm waren er twee betrouwbare verschillen.
- De fungicide toediening tijdens het poten heeft één betrouwbaar verschil opgeleverd in de Rhizoctonia-aantasting. Stikstoftrap N2 gaf zonder fungicidetoepassing een betrouwbaar hogere Rhizoctonia-index ten opzichte van de andere objecten. Het is vreemd dat deze niet gevonden is bij N1.
- De toepassing van compost heeft een wisselend beeld laten zien op verlaging van de Rhizoctonia-index.
- De fungicidetoepassing heeft een beter bestrijdingsresultaat gegeven t.a.v. Rhizoctonia dan compost.
- De toediening van compost heeft geen invloed gehad op de aantasting door schurft.
- Door de hogere kg opbrengst bij het gebruik van compost en het lagere uitschotpercentage, wordt het financieel resultaat verbeterd.
- Door het positieve effect op Rhizoctonia biedt Orgapower+biostimulator perspectief voor de biologische akkerbouw.

4.2 Rapportage zomertarwe 2004

Na de pootaardappelen van 2003 werd er in 2004 zomertarwe verbouwd. De proefopzet (tabel 14) veranderde niet maar is nu afgestemd op het gewas zomertarwe. O.a. de stikstofbemesting werd aangepast. In de zomertarwe zijn geen fungicidetoepassingen (F0 en F1) uitgevoerd

4.2.1 Proefopzet

Tabel 14. **Compostobjecten in zomertarwe 2004.**

Objecten:	ton droge stof/ha
A geen compost	-
B Conviro Keurcompost	12 1)
C Orgapower + biostimulator1	4
D Orgapower + biostimulator2	4

N1 advies	80+80 N
N2 advies -40 N	60+60 N

1) er is 12 ton droge stof toegediend in plaats van 4 ton droge stof

4.2.2 Algemene proefveldgegevens

De activiteiten zoals die in de zomertarwe zijn uitgevoerd, staan beschreven in tabel 15.

Tabel 15. **Proefveldgegevens van de zomertarweproef.**

gewas	zomertarwe
ras	Melon
zaaidatum	26 maart 2004
voorvrucht	pootaardappelen
N-min 0-60 cm	14 kg/ha
bemesting	15 april en 21 mei N1 80 kg/ha N als kas N2 60 kg/ha N als kas
Onkruidbestr.	10 mei 1,5 basagran + 0,5 starane + 1 mcpp 26 mei 1,2 puma S + 1 actirob
ziektebestr.	27 mei 1 Opus Team 14 juni 1 Matador
plaaigbestr.	3 juni 0,2 karate
oogst	4 september

4.2.3 Bodemkundige gegevens

Na de oogst van de pootaardappelen is er geen standaard grondonderzoek meer uitgevoerd voor het volggewas. Allereerst veranderen deze gegevens niet zo snel en bovendien is het voor het gewas zomertarwe ook niet snel interessant. Voor de bodemkundige gegevens wordt daarom verwezen naar tabel 5 in & 4.1.3.

4.2.4 Aanleg en uitvoering

De compost is gestrooid op 26 maart over het geploegde land en met de rotorkoepel voor het zaaien door het zaaibed gewerkt. Bij object B is 12 ton droge stof/ha en bij de objecten C en D slechts 4 ton droge stof/ha toegediend. De stikstof is gestrooid op 15 april en 21 mei op de objecten van het N-advies en N-advies - 40 N.

De opkomst rond 16 april was goed en regelmatig. Er ontwikkelde zich een egaal en goed gewas, waarin geen duidelijke verschillen zijn waargenomen tussen de compostobjecten. Er waren wel verschillen tussen de stikstoftrappen.

De bestrijding van onkruid, ziekten en plagen is als praktijk uitgevoerd.

Na de oogst (4 september) zijn er graanmonsters onderzocht op kwaliteit.

4.2.5 Resultaten

In tabel 16 zijn de resultaten vermeld van de opbrengst en kwaliteit.

Tabel 16: **Opbrengst en kwaliteit van zomertarwe (opbrengst in ton/ha bij 15% vocht).**

object	Ton per ha		Eiwit percentage		HL-gewicht		Valgetal	
	N1	N2	N1	N2	N1	N2	N1	N2
A	7,3	6,9	12,9	11,7	74,7	74,1	73	76
B	7,8	7,4	13,0	12,1	75,1	74,3	67	71
C	7,3	6,9	13,0	12,0	75,1	74,3	74	67
D	7,3	7,0	12,9	11,7	75,2	74,3	74	69
Lsd)	0,25	0,25	0,43	0,43	1,26	1,26	12	12

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

In de opbrengst per ha gaf object B (Conviro Keurcompost) zowel bij stikstoftrap N1 als N2 een betrouwbaar hogere opbrengst dan de andere objecten. Ook is het gemiddelde opbrengstniveau van de N1-trap betrouwbaar hoger dan die van N2. In deze proef kwam een duidelijk stikstofeffect naar voren. Dat zou kunnen betekenen dat Conviro Keurcompost (object B) de meest (opneembare) stikstof had voor de zomertarwe. Dat kan dan te maken hebben met de veel hogere dosering van Conviro Keurcompost in vergelijking met de Orgapower. De Orgapower + biostimulator (objecten C en D) gaven geen verschillen in opbrengst met object A (geen compost). Deze compostsoorten leveren dan waarschijnlijk weinig (opneembare) stikstof voor het gewas.

Het eiwitgehalte was bij N1 bij alle objecten betrouwbaar hoger dan bij N2. Bij het hectolitergewicht zijn geen betrouwbare verschillen gemeten tussen de compostsoorten en de stikstoftrappen.

Het valgetal is erg laag doordat er geoogst is na een regenperiode. Tussen de objecten zijn geen betrouwbare verschillen gemeten.

4.2.6 Conclusies

Conviro Keurcompost had zowel bij stikstoftrap N1 als N2 een betrouwbaar hogere opbrengst dan de andere objecten. Dit kan veroorzaakt door de hogere dosering compost. Er was sprake van een duidelijk stikstofeffect. Conviro Keurcompost (object B) had in deze proef de meest (opneembare) stikstof voor de zomertarwe. De Orgapower + biostimulator (objecten C en D) lieten geen verschillen zien in opbrengst met object A (geen compost). Deze compostsoorten leveren dan waarschijnlijk weinig (opneembare) stikstof voor het gewas.

4.3 Rapportage suikerbieten 2005

4.3.1 Proefopzet

Voor de suikerbieten zijn ook weer de composttoepassingen uitgevoerd en is de stikstofbemesting afgestemd op het te telen gewas. Tabel 17 geeft een beschrijving van de aangelegde objecten.

Tabel 17. **Compostobjecten in suikerbieten 2005.**

Objekt:	ton product/ha
A geen compost	-
B Conviro Keurcompost	20 1)
C Orgapower +biostimulator1	6
D Orgapower + biostimulator2	6
N1 advies 140 N	
N2 advies -40 N 100 N	

1) er is 12 ton droge stof toegediend in plaats van 6 ton droge stof

4.3.2 Algemene proefveldgegevens

De activiteiten die in de suikerbieten zijn uitgevoerd, staan beschreven in tabel 18.

Tabel 18. **Proefveldgegevens van de suikerbietenproef.**

gewas	suikerbieten	
ras	Leandra	
zaaidatum	22 april 2005	
voorvrucht	zomertarwe	
N-min 0-60 cm	13 kg/ha	
bemesting	31 maart	135 kg/ha P ₂ O ₅ (tripel) N1 140 kg/ha N als KAS N2 100 kg/ha N als KAS
onkruidbestr.	2 mei 2 l/ha Metramitron + 2 l olie	
	19 mei 2 l/ha Betanal trio	
oogst	4 november	

Voor de bodemkundige gegevens van dit perceel wordt verwezen naar tabel 5 in & 4.1.3..

4.3.3 Aanleg en uitvoering

De compost is gestrooid op 11 april over het geploegde land en met de rotorkoepel voor het zaaien door het zaaibed gewerkt. Bij object B is 20 ton/ha en bij de objecten C en D 6 ton/ha toegediend.

De stikstof is op 31 maart gegeven op basis van het N-advies (N1) en advies N – 40 N (N2).

De opkomst rond 2 mei was goed en regelmatig. Er ontwikkelde zich een egaal en goed gewas, waarin duidelijke verschillen zijn waargenomen tussen de objecten. De bestrijding van onkruid, ziekten en plagen is als praktijk uitgevoerd. Op 12 juli is er geschoffeld.

Na de oogst op 4 november zijn er bietmonsters onderzocht op bietkwaliteit (IRS).

4.3.4 Resultaten

In tabel 19 zijn de bietresultaten vermeld. In tabel 20 zijn daarnaast ook de tarra, K, Na, Amino-N en winbaarheid bepaald.

Tabel 19: **Wortelopbrengst (ton/ha), suikergehalte (%), suikeropbrengst (ton/ha) en berekende financiële opbrengst (€/ha) van de suikerbieten.**

object	Wortelopbrengst		Suiker percentage		Suikeropbrengst		Financiële opbrengst	
	N1	N2	N1	N2	N1	N2	N1	N2
A	68,1	66,6	18,13	18,56	12,3	12,4	4178	4280
B	70,2	69,5	18,07	18,42	12,7	12,8	4261	4389
C	68,4	67,8	18,21	18,43	12,4	12,5	4232	4295
D	67,8	68,2	18,23	18,47	12,4	12,6	4201	4345
Lsd 1)	3,9	3,9	0,15	0,15	0,7	0,7	224	224

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

De wortelopbrengst is niet duidelijk beïnvloed door de compostsoort. Een lagere stikstofgift (N2) heeft ook geen negatieve invloed gehad op de wortelopbrengst. De compostsoort heeft ook geen invloed gehad op het suikerpercentage. Het suikergehalte is wel beïnvloed door de stikstoftrap. Een lagere stikstofgift (N2) heeft het suikergehalte verhoogd. Dit effect kwam naar voren bij alle objecten. Ook in het object zonder compost. Het suikergehalte is bij N2 het hoogst bij het object zonder compost (object A). Dit kan er op wijzen dat de compostsoorten voor extra stikstof hebben gezorgd, waardoor het suikergehalte is gedaald. De hogere compostgift bij object B (Conviro Keurcompost) heeft geen positief effect op de opbrengst in vergelijking met de lagere gift van Orgapower.

Gelet op de berekende financiële opbrengst was bij de objecten A t/m D een gift van 100 kg N/ha reeds voldoende.

Tabel 20: **Percentage grond- en koptarra, K+Na (mmol/kg), Amino-N en winbaarheid van de suikerbieten.**

object	Grond+koptarra		K+Na		Amino-N		WIN	
	N1	N2	N1	N2	N1	N2	N1	N2
A	6,4+6,7	6,6+5,6	43,7	45,0	15,2	10,9	91,0	91,6
B	5,3+7,2	5,5+6,0	45,5	45,2	17,5	12,5	90,6	91,4
C	6,1+6,3	6,2+5,2	43,8	45,5	14,7	11,1	91,1	91,5
D	6,1+7,2	5,9+5,4	43,3	43,9	14,4	10,1	91,2	91,7
Lsd 1)	1,4/1,8	1,4/1,8	2,2	2,2	1,2	1,2	0,4	0,4

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Tabel 20 laat zien dat een lagere N-gift (N2) een lager Amino-N oplevert en een wat hogere winbaarheid. Bij object B is het Amino-N gehalte wat hoger dan in de andere objecten. De winbaarheid is daarentegen wat lager. Het lijkt er op dat met Conviro Keurcompost (object B) wat meer beschikbare stikstof is gegeven en opgenomen door het gewas.

4.3.5 Financieel resultaat

In tabel 19 is de financiële opbrengst per object weergegeven. Bij de berekening van dit financiële resultaat zijn in de berekeningen de volgende basisuitgangspunten gehanteerd: wortelopbrengst 59 (ton/ha), suikergehalte 16%, α -amino N 15 (mmol/kg biet), K + Na 45 (mmol/kg biet) en grondtarra 6%.

4.3.6 Conclusies

Op basis van de alle resultaten zijn de volgende conclusies geformuleerd:

- De compostsoorten B, C en D hebben dezelfde resultaten opgeleverd als die van het object zonder compost. Er was geen betrouwbaar verschil in wortelopbrengst, suikergehalte en berekend financieel resultaat.
- Op basis van het suikergehalte wordt geconcludeerd dat de compost voor extra stikstof heeft gezorgd. Dit kwam vooral bij stikstoftrap N2 naar voren. Bij stikstoftrap N1 zitten enkele onverklaarbare effecten.
- Dit jaar was een N-bemesting van 100 kg N/ha reeds voldoende hoog.
- Tussen de bemestingsniveaus waren geen betrouwbare verschillen.
- De toediening van compost gaf bij het stikstofadvies – 40 kg N een hogere bietopbrengst en een wat lager suikergehalte. Hieruit komt een stikstofeffect van de compost naar voren.

4.4 Resultaten zaaiuien 2006

4.4.1 Proefopzet

In de zaaiuien zijn de objecten aangelegd zoals die in tabel 21 staan beschreven.

Tabel 21. **Compostobjecten in zaaiuien 2006.**

Objekt:	ton droge stof/ha
A geen compost	-
B Conviro Keurcompost	11,4 1)
C Orgapower +biostimulator1	3,6
D Orgapower + biostimulator2	3,9
N1 advies 120 N	
N2 advies -40 N	80 N

1) er is 11,4 ton droge stof toegediend in plaats van 6 ton droge stof

4.4.2 Algemene proefveldgegevens

Tabel 22 laat de proefveldgegevens zien van de zaaiuienproef.

Tabel 22. **Proefveldgegevens van de zaaiuienproef.**

gewas	zaaiuien
ras	Durito
zaaidatum	24 april 2006
voorvrucht	suikerbieten
bodemanalyse	pH-KCl 7.6; CaCO ₃ 6.7; humus 1.8; afsl.15-21; lutum 12; Pw get 27; K-HCL 17; K-getal 14; MgO-NaCl 52
N-min 0-25 cm	3 maart 41 kg/ha N
bemesting	22 maart 180 kg/ha tripelsuper 22 maart N1 120 kg/ha N als kas N2 80 kg/ha N als kas 15 juni 300 kg/ha K-60
onkruidbestr.	20 juli 1 l/ha Mangaannitrat 27 april 0,9 l/ha Stomp 3 mei 3 l/ha Clinic 13 mei 0,5 Pyramin + 0,5 Chl IPC 17 mei 0,25 Pyramin + 0,25 Stomp + 0,5 Chl IPC 25 mei 0,5 Pyramin + 0,5 Chl IPC 8 juni 0,3 Basagran + 0,25 Actril
ziektebestr.	volgens praktijk
plaaigbestrijding	volgens praktijk
oogst	20 september in zwad; 21 september oprapen

4.4.3 Aanleg en uitvoering

De compost is gestrooid op 15 maart over het geploegde land en met de rotorkoepel voor het zaaien door het zaaibed gewerkt. Bij object B is 11,4 ton droge stof en bij de objecten C 3,6 en D 3,9 ton droge stof/ha toegevend. De stikstof is op 22 maart gegeven op basis van het N-advies en een object advies N - 40 N.

De opkomst rond 9 mei was goed en regelmatig. Er ontwikkelde zich een egaal doch traag gewas. Begin juni tekende zich een kaligebrek af. Door omstandigheden was de kalibemesting in de winter niet uitgevoerd. Deze is op 15 juni alsnog uitgevoerd. De onkruiddruk was ook erg hoog, zodat vrij zwaar gespoten moest worden. Pas eind juni kwam er enige tekening in de compostobjecten.

De bestrijding van onkruid, ziekten en plagen werd als praktijk uitgevoerd.

Op 6 september was er een wisselend percentage gestreken uien.

De oogst vond plaats op 21 september.

4.4.4 Resultaten

Begin september was er sprake van een verschil in strijken tussen de objecten. Object A was op 6 september voor 15% gestreken, maar object B was al voor 85% gestreken. Het strijken was aan de late kant. In tabel 23 zijn de opbrengstresultaten vermeld.

Tabel 23: **Opbrengst en sortering van de zaaiuien in ton/ha.**

object	< S-40		S40-50		S50-60		S60-70		> S70		totaal	
	N1	N2	N1	N2	N1	N2	N1	N2	N1	N2	N1	N2
A	3,1	3,2	10,2	10,5	20,4	20,4	13,5	11,3	1,9	1,2	49,0	46,8
B	2,4	2,7	7,7	9,5	20,8	22,4	16,3	15,9	3,3	2,1	50,6	52,5
C	2,8	2,7	8,0	10,5	20,1	21,3	14,2	13,4	2,8	1,9	48,0	49,6
D	3,1	3,1	10,2	10,4	21,7	19,3	13,0	13,5	2,4	1,4	50,3	47,7
Lsd 1)	0,9	0,9	2,3	2,3	3,7	3,7	5,5	5,5	1,8	1,8	7,6	7,6

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de Lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

In de sortering is slechts één betrouwbaar verschil naar voren gekomen in de maat 40/50 mm. In de overige maten en in de totaal opbrengst zijn geen betrouwbare verschillen naar voren gekomen. In de proef bleek Conviro Keurcompost (object B) grovere uien te geven t.o.v. het object zonder compost. Conviro Keurcompost gaf ook de hoogste totaal opbrengst, maar de verschillen met de andere objecten waren niet betrouwbaar. In hoeverre de opbrengst en sortering van object B is beïnvloed door de hogere gift Conviro Keurcompost, in vergelijking met de gift Orgapower, is niet duidelijk.

Er zijn geen duidelijke verschillen in opbrengst tussen de twee stikstofniveaus. De objecten A (geen compost) en D (Orgapower + biostimulator2) gaven bij N2 een lagere totaal opbrengst dan bij N1. Dit is verklaarbaar uit de lagere stikstofgift bij N2. De objecten B (Conviro Keurcompost) en C (Orgapower + biostimulator1) gaven bij N2 echter een hogere opbrengst dan bij N1. Bij een lager stikstofaanbod (N2) toch een hogere opbrengst geven is niet goed te verklaren. Als er sprake was van een composteffect dan is het vreemd dat de compostsoorten van C en D enigszins tegenstrijdig reageren. Het enige verschil tussen deze compostsoorten is de biostimulator.

4.4.5 Conclusies

- Conviro Keurcompost (object B) gaf de hoogste totaal opbrengst zowel bij het stikstofadvies (N1) als stikstofadvies – 40 kg N (N2). De verschillen met de andere objecten waren niet betrouwbaar.
- Het is niet duidelijk waarom de objecten B (Conviro Keurcompost) en C (Orgapower + biostimulator1) bij een lagere stikstofgift (N2) een hogere opbrengst geven.

4.5 Resultaten poot aardappelen 2007

4.5.1 Proefopzet

In tabel 24 staan de objecten vermeld zoals die in het voorjaar van 2007 zijn aangelegd in de poot aardappelen. De compostobjecten en de stikstoftrappen zijn dezelfde als die in 2003 zijn aangelegd.

Tabel 24: **Compostobjecten in poot aardappelen 2007.**

Object :	ton ds/ha
A geen compost	-
B Conviro Keurcompost	12
C Orgapower + Biostimulator1	12
D Orgapower + Biostimulator2	12

Stikstofniveau:	
N1 advies	120 N
N2 advies – 40 N	80 N

Ziektebestrijding:	
F0	geen Rhizoctoniabestrijding met Moncereen
F1	Rhizoctoniabestrijding met Moncereen

Alle werkzaamheden die in de proef zijn uitgevoerd staan beschreven in tabel 25.

Tabel 25. **Proefveldgegevens van de pootgoedproef.**

gewas	poot aardappelen
pootdatum	19 april
ras	Agria
bruto/netto veldgrootte	12 x 24 / 1,5 x 6
voortrukt	zaaiui
N-min 0-60 (8 mrt 2007)	22 kg N
bodemanalyse	grondanalyse 11 sept, 2006 grondsoort: zeelei % organische stof: 1,6 pH: 7,6 Pw: 27 K-getal: 16 % slib: 16 % lutum: 11 %
ziekte- en plaagbestrijding	volgens praktijk
loofvernietiging	31 juli 2007 loofdoeding Agrichem diquat 3,0 l/ha 4 augustus loofklappen 6 augustus 2007 loofdoeding Agrichem diquat 3,0 l/ha + Spotlight Plus 1,0 l/ha
oogstdatum	24 augustus 2007

4.5.2 Proefuitvoering

De compost werd in maart gestrooid over het geplogde land. Met de rotorkoepel werd de compost ingewerkt. De stikstofbemesting werd in maart gegeven op basis van de normale hoeveelheid (N1) en de normale hoeveelheid min 40 kg/ha (N2).

Op 19 april werd de proef gepoot onder droge omstandigheden. De opkomst was regelmatig maar werd door de droogte iets vertraagd. Aan het einde van het groeiseizoen werd het aantal stengels geteld.

Op 23 augustus werden de aardappels onder droge omstandigheden gerooid.

Na de oogst werden knollen beoordeeld op de aantasting door *Rizoctonia*, *Solani* en werd de Sclerotinia index (SI) berekend volgens de formule:

$SI = (0 \times \text{aantal schone knollen} + 1 \times \text{aantal zeer licht} + 2 \times \text{aantal licht} + 3 \times \text{aantal matig} + 4 \times \text{aantal zwaar}) / (4 \times \text{totaal aantal knollen}) \times 100$. Zie bijlage 1 voor de schalen van beoordeling.

Het weer van groeiseizoen 2007 was relatief warm, afgewisseld met zeer natte en droge perioden. Na een natte januari- en februari maand viel er vanaf 18 maart tot en met 6 mei 2007 vrijwel geen neerslag. De maand april heeft een reeks records gebroken: de warmste, droogste en zonnigste aprilmaand ooit. Het gebrek aan neerslag in combinatie met het vaak zonnige en (zeer) warme weer heeft geleid tot een voor de tijd van het jaar uitzonderlijk groot neerslagtekort. Het weer is vanaf begin mei t/m begin augustus relatief koel gebleven en er viel bijzonder veel neerslag (in mei, juni, juli resp. 78, 124, en 230 mm tegen het langjarig gemiddelde van resp. 54, 68 en 75 mm).

4.5.3 Resultaten

Het aantal stengels/m² was in het object B (Conviro Keurcompost) en D (Orgapower + Biostimulator 2) betrouwbaar hoger dan het object zonder compost. De compostobjecten onderling gaven een overeenkomstig aantal stengels. De objecten met Moncereentoepassing bij het poten gaven betrouwbaar meer stengels dan het object zonder Moncereentoepassing.

Het stikstofniveau had geen effect op het aantal stengels. In tabel 26 zijn de resultaten vermeld van het aantal stengels/m².

Tabel 26: **Resultaten aantal stengels/m²**.

Object		Aantal stengels/m ²
A	geen compost	31,4
B	Conviro Keurcompost	33,5
C	Orgapower + Biostimulator 1	32,6
D	Orgapower + Biostimulator 2	33,3
<i>LSD 1)</i>		<i>1,4</i>
Ziektebestrijding		
F0	zonder Moncereen	31,9
F1	met Moncereen	33,6
<i>LSD 1)</i>		<i>1,0</i>
Stikstofniveau		
N1		32,5
N2		33,0
<i>LSD 1)</i>		<i>1,0</i>

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Bij de opbrengstresultaten is gekeken naar de totaalopbrengst en de opbrengst in de maat 28/55 mm. Tabel 27 laat de totaal opbrengst zien. Tabel 28 de opbrengst in de maat 28/55 mm.

Tabel 27: **Invloed N-bemesting en Moncereen grondbehandeling op de totaal opbrengst van Agria pootaardappelen (ton/ha). N1=advies; N2=N-advies-40; F0=geen fungicide; F1=Moncereen.**

object	N1		N2		Lsd 1)
	F0	F1	F0	F1	
A	49,9	51,3	42,0	44,7	2,0
B	54,6	53,5	48,0	51,4	2,0
C	53,0	52,7	48,8	48,8	2,0
D	54,2	53,6	48,2	48,8	2,0
Lsd 1)	3,6	3,6	3,6	3,6	

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Tabel 28: **Invloed N-bemesting en Moncereen grondbehandeling op de pootgoedopbrengst (28/55 mm) van Agria pootaardappelen (ton/ha). N1=advies; N2=N-advies-40; F0=geen fungicide; F1=Moncereen.**

object	N1		N2		Lsd 1)
	F0	F1	F0	F1	
A	40,9	44,0	37,4	41,6	3,0
B	44,5	45,9	39,9	44,2	3,0
C	43,0	45,5	41,8	43,5	3,0
D	43,9	45,4	42,9	43,5	3,0
Lsd 1)	6,1	6,1	6,1	6,1	

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Bij de totaalopbrengst (tabel 27) hebben de objecten B en D bij N1/F0 een betrouwbaar hogere opbrengst gegeven dan object A. Bij N1/F1 zijn er geen betrouwbare verschillen. Bij N2 laten zowel F0 als F1 bij alle compostsoorten een betrouwbaar hogere totaal opbrengst zien dan object A. Dit zal vooral een stikstofeffect van de compostsoorten moeten zijn. Een stikstofeffect is ook terug te vinden in de stikstoftrappen. De gemiddelde opbrengst van N1 (52,9 ton/ha) is duidelijk hoger dan die van N2 (47,6 ton/ha).

In de maat 28/55 mm (tabel 28) is het stikstofeffect van de compostsoorten ook terug te vinden. Alleen zijn deze verschillen met object A niet betrouwbaar.

Uit tabel 27 komt ook naar voren dat bij stikstoftrap N2 de fungicide toepassing bij de objecten A en B een betrouwbaar hogere opbrengst hebben gegeven ten opzichte van geen fungicidetoepassing. Bij de objecten C en D was dat effect er niet. In de maat 28/55 mm (tabel 28) zien we dat ook terug in object A bij stikstoftrap N1 en de objecten A en B bij stikstoftrap N2.

In hoeverre de resultaten zijn beïnvloed door de hogere giften Conviro Keurcompost in 2004, 2005 en 2006, in vergelijking met de gift Orgapower, is niet duidelijk.

Tabel 29: Invloed N-bemesting en Moncereen grondbehandeling op het totaal aantal knollen/are van Agria pootaardappelen. N1=advies; N2=N-advies-40; F0=geen fungicide; F1=Moncereen.

object	N1		N2		Lsd 1)
	F0	F1	F0	F1	
A	7328	7619	7364	8006	972
B	8158	8025	7678	8297	972
C	7558	8125	7769	8072	972
D	8086	8122	7722	8158	972
Lsd 1)	662	662	662	662	

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de Lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Tabel 30: Invloed N-bemesting en Moncereen grondbehandeling op het aantal knollen/are in de maat 28/55 mm van Agria pootaardappelen. N1=advies; N2=N-advies-40; F0=geen fungicide; F1=Moncereen.

object	N1		N2		Lsd 1)
	F0	F1	F0	F1	
A	6425	6883	6722	7453	759
B	7186	7242	6822	7475	759
C	6681	7317	6975	7361	759
D	7072	7311	7067	7494	759
Lsd 1)	1075	1075	1075	1075	

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de Lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Bij het totaal aantal knollen en knollen in de maat 28/55 mm zitten een aantal betrouwbare verschillen tussen de compostsoorten, de stikstoftrappen en de fungicidebehandeling. Deze verschillen hebben maar in beperkte mate geleid tot betrouwbare verschillen in totaal opbrengst.

4.5.4 Rhizoctonia

De aantasting door Rhizoctonia was relatief zwaar (tabel 31).

Tabel 31: Invloed Moncereen grondbehandeling op de aantasting door Rhizoctonia. F0= geen fungicide en F1=Moncereen bij het poten.

Bemesting	Rhizoctonia-index				Lsd)
	N1 F0	N1 F1	N2 F0	N2 F1	
A	41,7	12,8	34,2	13,8	12,9
B	19,2	16,0	32,5	13,5	12,9
C	23,8	10,1	13,4	14,7	12,9
D	32,5	13,5	30,8	11,3	12,9
Lsd 1)	13,5	13,5	13,5	13,5	

1) Als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is aan de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Tabel 31 laat zien dat compost een duidelijk bestrijdend effect heeft op *Rhizoctonia solani* als geen fungicide is toegepast. Zonder compost werd duidelijk meer *Rhizoctonia* geconstateerd dan in de objecten met compost. Bij N1/F0 is het verschil tussen het object zonder compost en de objecten Conviro Keurcompost (B) en Orgapower + Biostimulator 1 (C) betrouwbaar. Orgapower + Biostimulator 1 liet vooral bij N2/F0 een duidelijk bestrijdend effect zien.

Bij N2/F0 had de compost van object C een betrouwbaar lagere *Rhizoctonia*-index dan de drie andere objecten. Dit effect is niet teruggevonden bij N1/F0.

Wanneer een fungicide was ingezet tegen *Rhizoctonia* waren er geen betrouwbare verschillen in *Rhizoctonia*-index tussen de objecten. De *Rhizoctonia*-index was wel beduidend lager maar toch nog vrij hoog.

Waarschijnlijk door een mindere werking van de Moncereen.

De werking van compost als bestrijder van *Rhizoctonia* was in deze proef minder in vergelijking met die van Moncereen. Het bestrijdend effect is niet versterkt of verminderd door het stikstofniveau.

Het gebruik van de verschillende compostsoorten heeft niet geleid tot een versterking of een vermindering van de werking van Moncereen.

4.5.5 Conclusies

- Bij de totaal opbrengst gaven de compostsoorten in de meeste gevallen een betrouwbaar hogere meeropbrengst dan het object zonder compost. Dit zal een effect van de compostsoorten moeten zijn.
- De gemiddelde opbrengst van het stikstofadvies was duidelijk hoger dan die van het advies – 40 kg N.
- De compostsoorten geven bij het stikstofadvies een betrouwbaar lagere *Rhizoctonia*-index ten opzichte van geen compost. Bij het advies – 40 kg N liet alleen Orgapower + Biostimulator 1 (C) een betrouwbaar lagere *Rhizoctonia*-index zien.
- De werking van de fungicidetoepassing is niet beïnvloed door de compostsoorten.

5 Resultaat bouwplancyclus 2004-2007

5.1 Relatieve opbrengst

In hoofdstuk 4 zijn de resultaten per onderzoeksjaar beschreven. Op basis van eenjarige gegevens kunnen geen duidelijke conclusies worden getrokken. Op basis van een bouwplancyclus wel. In tabel 32 zijn de resultaten beschreven van een bouwplancyclus met de gewassen zomertarwe, suikerbieten, zaaiuien en poot aardappelen. Bij de poot aardappelen gaat het om de totaal opbrengst.

In de paragrafen 4.1 t/m 4.5 zijn de resultaten per gewas beschreven. Hieruit valt op te maken dat compost het grootste effect heeft in poot aardappelen. In zomertarwe, maar vooral zaaiuien en suikerbieten is het opbrengsteffect beperkt.

Zoals eerder al is aangegeven, zijn deze resultaten niet beïnvloed door de fosfaat- en kalibemesting. Fosfaat en kali zijn immers volgens advies bemest.

Tabel 32: **Relatieve opbrengsten compostproef 2004 t/m 2007 bij stikstofadvies en advies – 40 kg N.**

Object	N-bemesting	Rel. opbrengst 2004-2007
geen compost	N-advies	100
Conviro Keurcompost a)	N-advies	106
Orgapower + Biostimulator1	N-advies	101
Orgapower + Biostimulator2	N-advies	103
geen compost	N-advies - 40 kg N	94
Conviro Keurcompost	N-advies - 40 kg N	102
Orgapower + Biostimulator1	N-advies - 40 kg N	99
Orgapower + Biostimulator2	N-advies - 40 kg N	98

a) Conviro Keurcompost heeft in 2004, 2005 en 2006 een hogere gift gehad dan de Orgapower.

Uit tabel 32 zijn onderstaande conclusies getrokken:

- Binnen een bouwplancyclus levert geen compost bij N-advies een relatieve opbrengst van 100. Als bij N-advies compost wordt toegediend, stijgt de opbrengst naar 101-106%, afhankelijk van de toegediende compostsoort.
- Orgapower+biostimulator1 geeft bij N-advies een 1% hogere opbrengst ten opzichte van geen compost. Dit verschil zal niet betrouwbaar zijn.
- Orgapower+biostimulator2 geeft bij N-advies een 3% hogere opbrengst en Conviro Keurcompost geeft 6% meer opbrengst.
- Bij N-advies – 40 kg N geeft geen compost een 6% lagere opbrengst dan geen compost bij N – advies. Hier is sprake van een duidelijk stikstofeffect door de compostsoorten
- Wordt bij N-advies – 40 N compost toegediend, dan stijgt de opbrengst van 94% naar 98-102%.
- De opbrengstverhoging bij gebruik van compost bestaat voor een groot deel uit een composteffect en voor een kleiner deel uit een stikstofeffect.
- Op basis van de resultaten komt naar voren dat bij gebruik van compost de N-gift niet hoeft te worden aangepast.

In de proef viel op dat het positieve effect van compost al in het eerste jaar werd gemeten in de poot aardappelen. Door de jaarlijkse toepassing van compost was er echter geen sprake van een cumulatief effect. Er zat dus geen opbouwend effect in.

5.1.1 Beïnvloeding opbrengst

De opbrengsteffecten binnen dit onderzoek zijn gerealiseerd door elk jaar compost toe te passen. Het is de vraag wat de opbrengsteffecten zijn als er één keer per bouwplancyclus compost wordt toegepast. Per bouwplancyclus kan de compost het beste aan de pootaardappelen worden gegeven. In dit gewas is het opbrengsteffect het grootst.

De effecten zijn ook verkregen door de compost in het voorjaar toe te passen over de ploegsnede. Na de toepassing is het met de kopeg ingewerkt en is er gezaaid of gepoot. De vraag komt nu naar voren wat de opbrengsteffecten zijn als de compost in het najaar wordt gegeven en wordt ondergeploegd. Verder onderzoek kan hier een antwoord op geven.

5.2 Financieel

Bij de toepassing van compost worden enerzijds kosten gemaakt, anderzijds zijn er ook opbrengsten. In deze paragraaf zijn de kosten en opbrengsten weergegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van onderstaande gegevens en uitgangspunten:

- Bouwplancyclus met zomertarwe, zaaiuien, suikerbieten en pootaardappelen
- Gemiddeld saldo van dit bouwplan € 3743 per jaar
- Opbrengstverhoging compost bij N-advies => tabel 32
- Dosering compost elk jaar; per jaar 18 ton per ha dus een jaarlijks gebruik van compost
- Kosten compost € 10,- per ton. Dit zijn de kosten van de compost, het transport en het uitrijden
- Gehalten fosfaat en kali per ton:
 - Conviro Keurcompost: fosfaat (P_2O_5) 5.0 kg/ton; kali (K_2O) 7.0 kg/ton
 - Orgapower+biostimulator: fosfaat (P_2O_5) 2,9 kg/ton; kali (K_2O) 5.0 kg/ton
- Prijzen van fosfaat en kali:
 - fosfaat (P_2O_5): € 1,50/kg fosfaat
 - kali (K_2O): € 0,60/ kg kali

Het doorrekenen van de opbrengsten en kosten bij jaarlijks gebruik van compost is beschreven in tabel 33.

Tabel 33: **Jaarlijks rendement van jaarlijkse composttoepassing (euro per ha).**

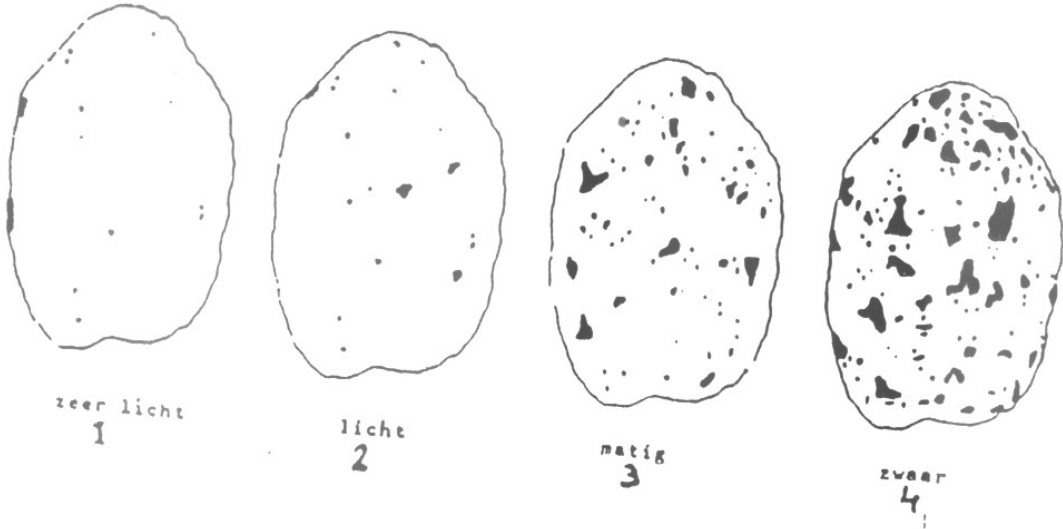
Object	opbrengst verhoging compost	voordeel compost totaal	kosten compost per jaar	financieel resultaat compost
geen compost	0%	0	0	0
Conviro Keurcompost	6%	430	180	250
Orgapower+biostimulator1	1%	170	180	-10
Orgapower+biostimulator2	3%	240	180	60

Bij jaarlijks gebruik van compost hangt het financieel resultaat af van de gebruikte compostsoort. Conviro Keurcompost heeft de hoogst financiële opbrengst. Orgapower+biostimulator 1 levert niets op en Orgapower+biostimulator 2 heeft een financieel voordeel van € 60 per ha per jaar.

In de praktijk zal de composttoepassing niet jaarlijks plaatsvinden op een perceel. De vraag komt dan naar voren wat het financieel rendement is van een bouwplancyclus als er één keer per bouwplancyclus compost wordt toegepast. In deze proef kwam naar voren dat in het eerste jaar er al een positief effect was van de composttoepassing op de opbrengst. Maar hoe zullen de gewassen reageren na één, twee en drie jaar na de composttoepassing? Daarvoor is meer onderzoek nodig.

Bijlage 1.

Beoordelingschaal voor *Rhizoctonia solani*



Bijlage 2. Proefveldschema compostproef 2003-2007

8 E	16 E	24 B	32 B	40 D	48 D	56 A	64 A	72 C	80 C	F 1
7 E	15 E	23 B	31 B	39 D	47 D	55 A	63 A	71 C	79 C	F 0
6 B	14 B	22 A	30 A	38 C	46 C	54 E	62 E	70 D	78 D	F 0
5 B	13 B	21 A	29 A	37 C	45 C	53 E	61 E	69 D	77 D	F 1
4 C	12 C	20 E	28 E	36 A	44 A	52 D	60 D	68 B	76 B	F 1
3 C	11 C	19 E	27 E	35 A	43 A	51 D	59 D	67 B	75 B	F 0
2 B	10 B	18 D	26 D	34 E	42 E	50 A	58 A	66 C	74 C	F 0
1 B	9 B	17 D	25 D	33 E	41 E	49 A	57 A	65 C	73 C	F 1
N1	N2	N2	N1	N1	N2	N2	N1	N1	N2	

Objekten:

- A geen compost
- B Conviro Keurcompost
- C Orgapower+biostimulator1
- D Orgapower+biostimulator2
- E NPK compost (éénjarig, daarna vervallen)
- F0 geen fungiciden
- F1 fungiciden pootaardappelteelt (Moncereen)
- N1 advies
- N2 advies -40 N

Opm. object E: In object E is alleen in het eerste jaar een NPK-compost toegediend. Toen bleek dat dat voor de praktijk te duur zou zijn, is er in de resterende jaren geen compost meer op toegediend.