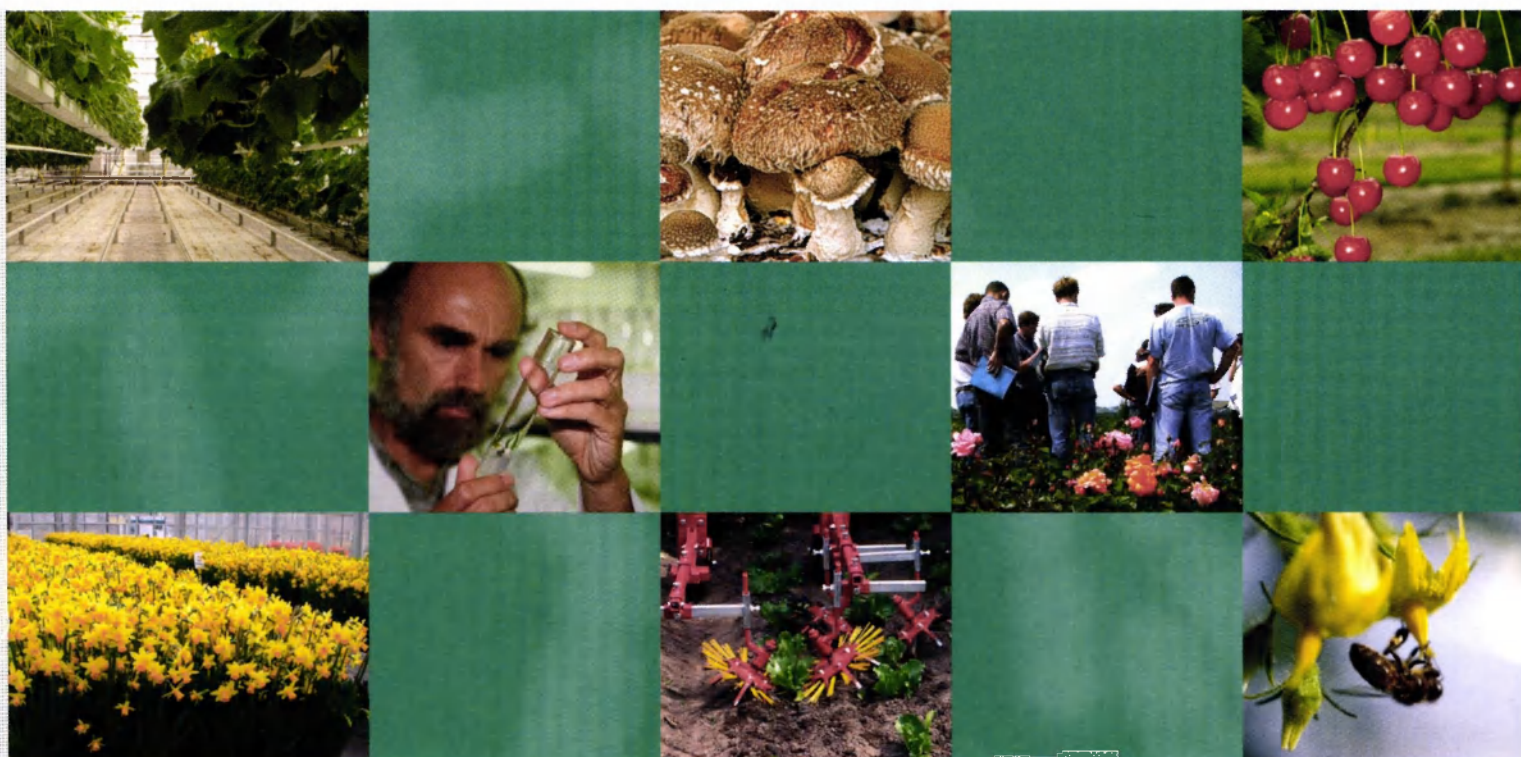




Nateelt bestrijding *Pythium* bij hyacint door stomen en natuurlijke preparaten

Vervolg op project Bestrijding *Pythium* te velde bij hyacint door stomen en natuurlijke preparaten (330856)

P,J.M. Vreeburg en C.A. Korsuize





BIBLIOTHEEK
PPO sector Bloembollen
Postbus 85
2160 AB Lisse
0252 462121

Nateelt bestrijding *Pythium* bij hyacint door stomen en natuurlijke preparaten

Vervolg op project Bestrijding *Pythium* te velde bij hyacint door stomen en natuurlijke preparaten (330856)

P,J.M. Vreeburg en C.A. Korsuize

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen
december 2004
PPO nr 330979

2284484

m.

© 2004 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.

Productschap  Tuinbouw


GrondGezond
Verbeterd. Voedt. Stimuleert.



Advies Natuurlijke Teelt
Bodemherstel en Onderhoud

AdNa BV en Grond Gezond, Steltloper 14, 2693 AE 's-Gravenzande

Projectnummer: 330979

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252 242121
Fax : 0252 462100
E-mail : infobollen.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	SAMENVATTING.....	5
2	INLEIDING	7
3	MATERIAAL EN METHODEN	9
4	RESULTATEN	11
4.1	Aantasting en opbrengst.....	11
4.2	Biologische grondanalyse	14
5	KOSTEN GRONDBEHANDELING	15
6	CONCLUSIE.....	17
7	PRODUCTEN	19
	BIJLAGE	21

1 Samenvatting

De huidige bestrijdingsmogelijkheden van *Pythium* bij hyacint zijn zeer beperkt. Oriënterend heeft PPO i.s.m. Adviesbureau Natuurlijk Telen (nu AdNa BV en GrondGezond BV) en Agricon in 2003 op een van nature zwaar besmet perceel een proef uitgevoerd door grond te stomen en vervolgens de helft te behandelen met natuurlijke middelen en toevoeging van wormencompost (PPO project 330856). Deze behandeling zou een herinfectie vanuit de ondergrond en de omliggende grond moeten tegengaan. De middelen voldoen aan de Europese richtlijnen voor de biologische landbouw.

In 2003 bleek dat na stomen de hyacinten het gehele seizoen vrij bleven van *Pythium* en de opbrengst 26% hoger was. Onkruid werd vrijwel niet gezien. De aangebrachte natuurlijke middelen gaven wel een gewasbeïnvloeding, hetgeen vooral een gevolg zal zijn geweest van bemestingsaspecten, maar geen verschil in aantasting of opbrengst. Uit bodemanalyses door AdNa uitgevoerd, bleek wel dat de grond biologisch gezien volgens de methodiek van Soil Foodweb (bepaling activiteit van onder andere diverse schimmels, bacteriën en aaltjes), duidelijk positief was beïnvloed. De vraag was dan ook of die verbeterde biologische activiteit in een volgende teelt wel voor verschillen in aantasting zou zorgen.

In 2004 bleek in de nateelt (PPO project 330979) met wederom hyacinten dat *Pythium* echter wel voor veel aantasting zorgde. De variatie tussen de veldjes was zeer groot en de aantasting liep daarbij uiteen van vrijwel geen aantasting tot een zeer zware aantasting. Het toepassen van de natuurlijke middelen in het eerste jaar en een beperkte toepassing in het tweede jaar leidden niet tot minder aantasting of een hogere opbrengst. De biologische activiteit van de grond bleek uit een nieuwe analyse door AdNa, volgens de methodiek van Soil Foodweb, deels verder verbeterd te zijn.

Het stomen gaf qua aantasting en opbrengst gemiddeld een vergelijkbaar effect als enkele jaren braak gevolgd door narcis maar was beter dan een tweejarige teelt hyacint zonder stomen.

Ridomil gaf in tegenstelling tot 2003 vrijwel geen bestrijding van *Pythium*.

De onkruiddruk was weer vergelijkbaar met de niet eerder gestoomde grond.

Door de kleinschaligheid waarop dit onderzoek is uitgevoerd kan herinfectie vanuit de ondergrond en de omliggende grond niet worden uitgesloten. Als het onderzoek op grotere schaal had kunnen worden uitgevoerd zouden de resultaten zowel qua *Pythium*bestrijding als qua onkruid beter geweest kunnen zijn.

De kosten voor stomen en eventueel toevoegen van bodemverbeterende producten zijn hoog. Deze zouden terugverdiend moeten worden door een betere opbrengst en kwaliteit bollen te oogsten gedurende een aantal jaren. Stomen bestrijdt namelijk vele schimmels, aaltjes en onkruiden, waardoor meerdere gewassen voordeel hebben van zo'n behandeling. Uit dit onderzoek is gebleken dat de hoge kosten vooralsnog niet worden terugverdiend via (blijvend) hogere opbrengsten en lagere kosten voor onder andere gewasbescherming.

2 Inleiding

Veel gronden die nu worden gebruikt voor de teelt van hyacint zijn licht tot zwaar besmet met Pythium, wat leidt tot veel opbrengstderving. Mogelijkheden voor chemische bestrijding (Ridomil) van een zware maar ook van een lichte besmetting zijn beperkt. Vruchtwisseling en diverse teeltmaatregelen zijn op dit moment de belangrijkste alternatieven om een aantasting te beperken of te voorkomen.

In een oriënterende proef (project 330856) bleek dat het stomen van zwaar besmette grond en vervolgens wel of niet inzetten van natuurlijke preparaten om het bodemleven te herstellen een zeer goede bestrijding van Pythium gaf. In beide gevallen werden de hyacinten niet door Pythium aangetast. Belangrijk is te weten of Pythium ook in het volgende jaar nog afwezig is. In het tweede jaar kan verschil in aantasting optreden omdat er verschil in bodemactiviteit in de grond is ontstaan door het wel of niet toepassen van de wormencompost en natuurlijke preparaten (GNO's) zoals uit de gegevens van project 330856 bleek. Mogelijk dat deze toegevoegde middelen in staat zijn in het tweede jaar Pythium beter te voorkomen dan indien deze niet zijn toegevoegd

3 Materiaal en Methoden

In najaar 2002 is een klein gedeelte van een van nature zwaar met Pythium besmet perceel 30 cm diep gestoomd. Om praktische reden is de grond daarvoor 30 cm uitgegraven, gestoomd door Agricon en weer teruggestort. De helft is daarna met natuurlijke middelen van Adviesbureau Natuurlijk Telen (ANT nu AdNa en GrondGezond) verrijkt. De middelen voldoen aan de Europese richtlijnen voor de biologische landbouw.

Daarna zijn hyacinten (Pink Pearl) geplant. Het gewas werd op stand en aantasting beoordeeld en de opbrengst werd bepaald na het rooien in juli. De grond is na rooien niet meer bewerkt.

In het najaar 2003 is de grond weer beplant met hyacinten. Daarbij is de grond beperkt bewerkt om herinfecties van uit de omgeving te beperken. Zie tabel voor schema over beide jaren.

De door AdNa behandelde grond is in 2003/2004 weer behandeld met een beperkte onderhoudsbehandeling met natuurlijke middelen.

Ter vergelijking zijn zowel op in 2002/3 met hyacint beteelde als op dat jaar met narcis beteelde grond hyacinten geplant. Daarbij is de grond al of niet met de standaard hoeveelheid Ridomil behandeld.

De gewasaantasting en opbrengst zijn vastgelegd.

In 2004 is door AdNa, weer aan de hand van grondmonsters, een eventueel verschil in bodemleven vastgesteld volgens de methodiek van Soil Foodweb (zie bijlagen).

Het betreft hier een oriënterend onderzoek op zeer kleine schaal. De kans op herinfectie vanuit de ondergrond en vanuit de omliggende grond was daardoor relatief groot. De kans op binnenwaaien van een besmetting en van onkruid was ook zeer groot.

Tabel 1 Behandelingen van de grond en geteeld gewas gedurende 2 jaar.

Behandeling nummer	2002-2003		2003-2004	
	grondbehandeling	gewas	grondbehandeling	gewas
1	Stomen	hyacint	Geen	hyacint
2	Stomen + ANT	hyacint	Beperkt AdNa	hyacint
3	Geen	hyacint	Ridomil	hyacint
4	Geen	hyacint	Geen	hyacint
5	Geen	narcis	Ridomil	hyacint
6	Geen	narcis	Geen	hyacint

4 Resultaten

4.1 Aantasting en opbrengst

In 2003 was opvallend weinig onkruid op de gestoomde grond gezien ten opzichte van de niet gestoomde grond, maar in 2004 werd er geen verschil meer waargenomen.

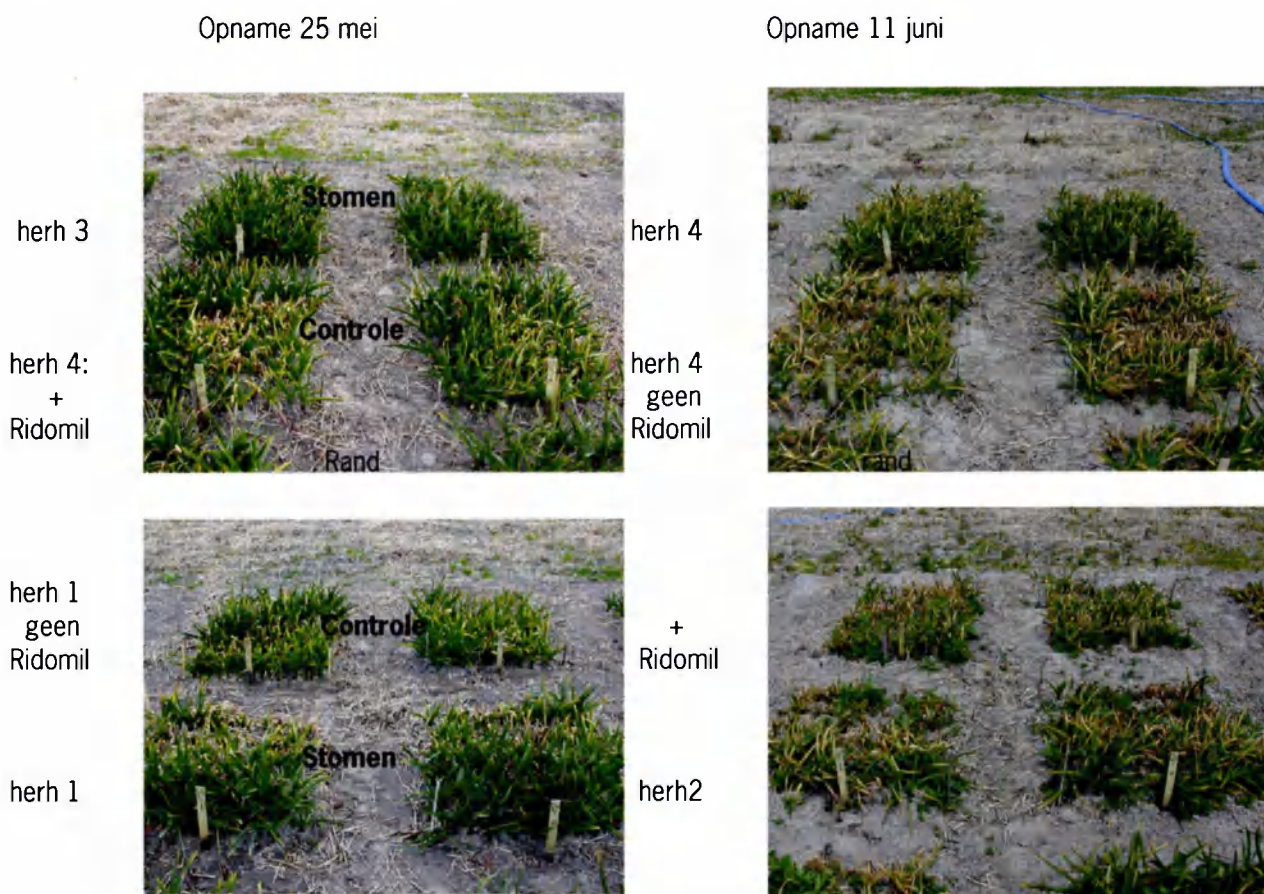
De aantasting door *Pythium* was al vroeg zichtbaar en erg wisselend. Zie foto's van de veldjes op 25 mei en 11 juni 2004 (figuur 1).

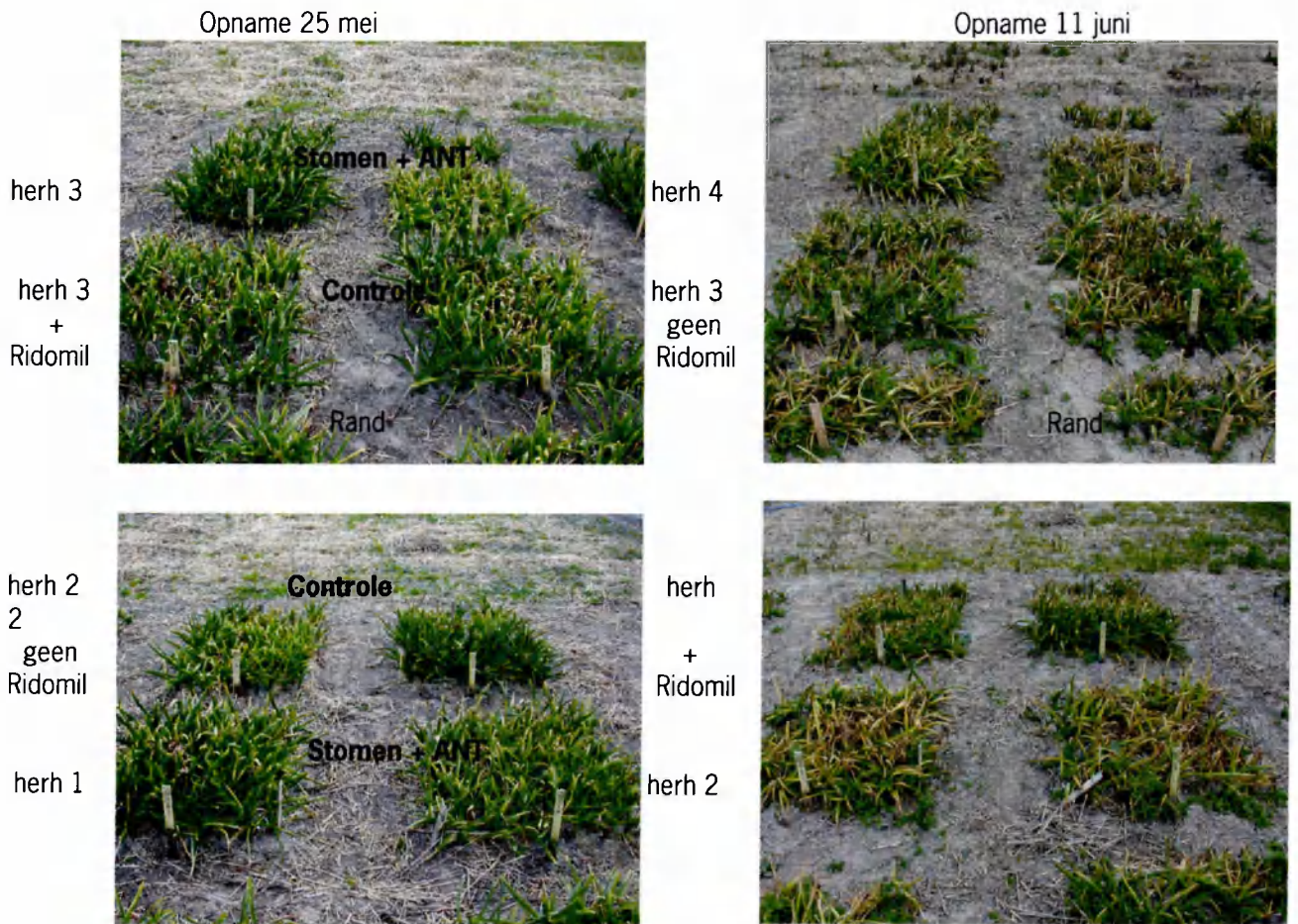
In tabel 2 wordt een overzicht van de gewesaantasting en de gevolgen daarvan op de opbrengst weergegeven. Alle resultaten zijn weergegeven om de grote variatie duidelijk te laten zien. In 2003 waren alle gestoomde veldjes tot aan rooien volledig vrij van *Pythium*. In 2004 was de aantasting echter zeer licht tot zeer zwaar. Opvallend, maar niet ongebruikelijk bij *Pythium*, waren de grote verschillen tussen de herhalingen. In deze proef waren ze echter extreem groot waardoor de verschillen tussen de behandelingen statistisch gezien niet konden worden aangetoond.

Op grond van het beeld dat ontstond qua aantasting en opbrengst leek stomen ook in het tweede jaar nog een positief effect te kunnen hebben. Echter, in één van de veldjes werd een jaar na stomen de laagste opbrengst gevonden. Het verwachte positieve effect van het behandelen met natuurlijke middelen werd niet bevestigd.

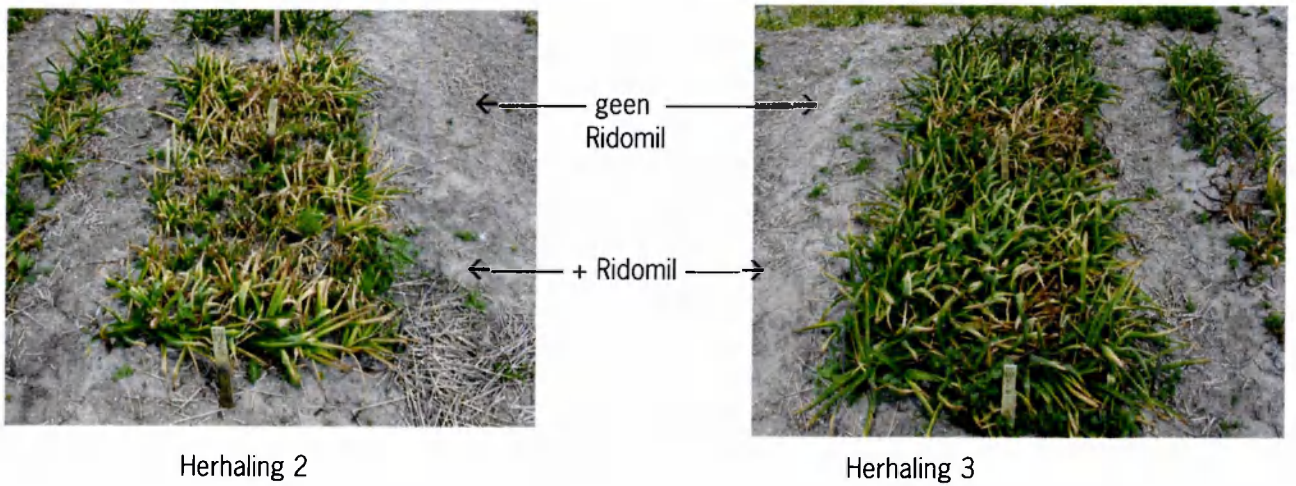
Ridomil heeft in 2004 in tegenstelling tot in 2003 zowel na hyacint als na narcis weinig bestrijding gegeven. Narcis als voorvrucht en daarvoor enkele jaren braak gaf gemiddeld minder aantasting en een hogere opbrengst dan hyacint als voorvrucht. Dat dit verschil beperkt was is vermoedelijk een gevolg geweest van de zware besmetting van dit perceel.

Figuur 1. Veldopnames van dezelfde veldjes op 25 mei en op 11 juni 2004





Figuur 2. Opname op 11 juni van controle hyacint geteeld na narcis in 2002/3



Tabel 2. De gewasaantasting in 2004 en de opbrengst van hyacint Pink Pearl in de nateelt op een van nature zwaar besmet perceel, dat in 2002/2003 op verschillende wijze is behandeld en beteeld.

Behandeling en herhaling	% Pythium		% afsterving (Pythium en natuurlijk)		gewicht (gr/bol)
	29/4	25/5	12/6	1/7	
1ste jaar stomen, hyacint, 2de jaar geen behandeling					
1A	40	50	85	90	33,7
B	20	50	75	80	38,5
C	0	0	5	15	61,5
D	0	0	5	5	57,3
Gemiddeld 1	15	25	43	48	47,8 (96%)
1ste jaar stomen + ANT, hyacint, 2de jaar beperkt AdNa					
2A	0	10	50	95	42,9
B	0	15	70	100	40,6
C	0	0	15	80	45,4
D	50	80	95	100	27,1
Gemiddeld 2	13	26	58	94	39,0 (78%)
1ste jaar hyacint en 2de jaar Ridomil					
3A	40	70	70	60	31,8
B	0	20	60	60	49,5
C	40	70	70	70	35,9
D	30	70	80	80	40,2
Gemiddeld 3	28	58	70	68	39,3 (79%)
1ste jaar hyacint en 2de jaar geen behandeling					
4A	40	60	80	75	36,0
B	20	60	70	60	34,1
C	40	70	85	80	36,5
D	15	60	75	70	41,5
Gemiddeld 4	29	63	78	71	37,0 (74%)
1ste jaar narcis en 2de jaar Ridomil					
5A	15	50	90	90	35,6
B	0	40	80	80	40,0
C	0	0	20	55	65,5
D	10	50	65	75	43,3
Gemiddeld 5	6	35	64	75	46,1 (93%)
1ste jaar narcis en 2de jaar geen behandeling					
6A	0	0	5	50	58,5
B	0	20	80	80	41,3
C	0	0	40	60	55,4
D	10	30	60	75	43,9
Gemiddeld 6	3	13	46	66	49,8 (100%)

4.2 Biologische grondanalyse

AdNa heeft kort voor rooien een grondmonster genomen om de aanwezigheid en activiteit van het bodemleven te bepalen. De resultaten staan in bijlage 1.

AdNa concludeert daaruit het volgende:

- de resultaten geven aan dat de in 2002/3 behandelde grond, die toen duidelijk verbeterd was, in 2004 ten opzichte van 2003 deels biologisch verder verbeterd is maar ook soms weer achteruit is gegaan.
- het lichte onderhoud dat op de in 2003/4 behandelde grond is uitgevoerd, is duidelijk onvoldoende gebleken.
- mogelijk heeft de zeer kleine schaal van dit onderzoek toch enige vermenging en herinfectie tot gevolg gehad.
- van de wormen, die het eerste jaar uitgezet zijn, is er niet één terug gevonden. Dit geeft mede aan dat de grond door de afgelopen jaren enorm in onbalans is geraakt, waarschijnlijk als gevolg van de vele chemische producten die in de loop van de jaren zijn gebruikt (de in de bollenteelt veel gebruikte middelen zoals benomyl, carbendazim en thiofanaatmethyl zijn zeer giftig voor wormen!)

AdNa stelt dat in al hun andere ervaringen door onderzoek met behulp van Soil Foodweb bij grote bedrijven wel een verdere progressie is gezien van het herstel van de onbalans in de bodem. Eerdere ervaring bij een buitenteelt van bollen op een zandgrond was er niet.

5 Kosten grondbehandeling

Om een indruk te geven van de mogelijke kosten voor stomen en behandelen geeft AdNa BV het volgende overzicht:

- een Basis- en bijmestmonster van Blgg (ca. 110 €/monster)
- een Soil FoodWebanalyse van de bodem (ca. 300 €/monster)
- een chroma van de grond en de bol (ca. 100 €/monster)
- een bepaling van de energiewaarde van de grond (rapportcijfer)

Door de nul-situatie van de bodem in beeld te brengen is het mogelijk om een advies en een begroting op te stellen om de balans in de bodem te herstellen.

Een voorbeeld van een reparatie:

Bodem mengen per ha met :

	Hoeveelheid	Richtprijs
✓ 100 tot 200 m3 Wormenvoer	150 m3	€ 22.50 / m3
✓ 100 gram / m2 BioFeed Vast	1000 kg	€ 1.95 / kg
✓ 100 liter BioFeed Quality+	100 lt	€ 4.70 / lt

Per ha kost een reparatie volgens dit voorbeeld ca. €5800 per ha.

De jaarlijkse onderhoudskosten bedragen ca. €2000 - 2500 per ha.

Een besparing op gewasbeschermingsmiddelen en bemesting wordt bij deze toepassing wel verwacht.

AdNa BV is een consultancybedrijf en zorgt voor de monitoring en begeleiding van de teelt.

GrondGezond BV is een handelsbedrijf, dat een systeem op de markt brengt op het gebied van natuurlijk telen en maakt uitsluitend gebruik van natuurlijke producten (zonder kunstmest en chemie).

Het stomen van volle grond is mogelijk door bijvoorbeeld de mobiele stoominstallatie van Geerlings Noordwijkerhout. Ook is er een (Engelse) mobiele grondverhittingsmachine waarmee proefervaring bij gladiol is opgedaan.

De kosten per hectare zijn afh van oppervlakte €10.000 - 20.000 per ha

De capaciteit is van de mobiele stoominstallatie van Geerlings is beperkt: stomen kost ca. 100 uur per ha onder gunstige zomerse omstandigheden.

De gemaakte kosten zouden terugverdiend moeten worden op een zwaar besmet perceel waar andere mogelijkheden lijken te zijn uitgeput. De verwachte bestrijding betreft onder andere Pythium, Fusarium en Rhizoctonia, bestrijding van diverse aaltjes zoals Ditylenchus, Pratylenchus en Trichodorus, en daarnaast worden zeer veel onkruiden en aanwezige opslag van bolgewassen opgeruimd. De beoogde bestrijding zou voor meerdere teelten achter elkaar in een vruchtwisseling een verbetering ten aanzien van gezondheid en opbrengst moeten geven.

6 Conclusie

In het eerste jaar van dit kleine oriënterend onderzoek (2002/2003) werd aangetoond dat Pythium door stomen gedurende het eerste jaar goed werd bestreden. De toevoeging van natuurlijke middelen om het bodemleven te verbeteren werd wel biologisch aangetoond, maar leidde niet tot een verschil in aantasting en opbrengst. De nateelt (2003/2004) op die gestoomde grond gaf aan dat de kans op aantasting inmiddels weer zeer groot was. De verschillen tussen de veldjes waren echter zeer groot. Er was een enkel veldje dat ook in het tweede jaar vrijwel geen aantasting liet zien.

De toevoeging van de natuurlijke middelen in het eerste jaar en de beperkte toepassing in het tweede jaar gaven geen verbetering. De biologische verbetering in het eerste jaar na toepassing tot stand gekomen, was nog beperkt aanwezig, maar volgens AdNa en de bodemanalyse van Soil Foodweb nog verre van goed. Mogelijk vraagt de typische bollenzandgrond met onder andere weinig organische stof en een "rijk" chemisch verleden, een (heel) andere aanpak dan de ervaringen tot nu toe die veelal liggen op zwaardere en rijkere grond en kasteelten.

De toepassing van Ridomil gaf in 2004 nauwelijks een bestrijding van Pythium. Ook het telen na narcis na enkele jaren braak gaf nog altijd een flinke aantasting. Hiermee werd de moeilijke bestrijding van Pythium bevestigd.

De in 2002/2003 nog zeer beperkte onkruidbezetting op gestoomde grond was in 2004 weer vergelijkbaar met de niet gestoomde grond.

Herinfectie van zowel Pythium als onkruid kan bij deze kleinschalige proef niet worden uitgesloten en zal bij grootschaliger toepassing naar verwachting minder optreden.

De kosten van stomen, alsmede van eventueel toegepaste natuurlijke middelen om de bodem te verbeteren, moeten over meerdere jaren en meerdere gewassen kunnen worden verdeeld om economisch haalbaar te zijn. De verwachte bestrijding behelst naast Pythium ook schimmels als Fusarium en Rhizoctonia, aaltjes, onkruid en opslag.

7 Producten

Toelichting en bespreking bij KAVB Productgroep Hyacint.
Bespreking bij studieclubs.

Artikel in BloembollenVisie, voorjaar 2005 (in voorbereiding)

Bijlage



Hyacintenproef

In de bijlage (Overzicht van analyses van Soil Foodweb) is het verloop van de balans in de bodem zien. Meting 229 zijn de gegevens van 2003 en meting 698 zijn de gegevens van 2004.

Droog gewicht 1 gram DG	iets verbeterd
Actieve bacterie biomassa ABB	sterk verbeterd
Totaal bacterie biomassa TBB	hoger
Actieve schimmel biomassa ASB	enorme stijging
Totale schimmel biomassa TSB	lichte stijging
Hyphal diameter HD	gelijk gebleven
Flagelates PNA	gedaald
Amoebes PNG	gedaald
Ciliaten PNC	gestegen
Totaal nematoden aantal TNN	gedaald
Totale schimmel in verhouding met totale bacterie biomassa TS-TB	verder naar streefwaarde
Actief in verhouding tot totale bacterie biomassa A-TBB	sterk gestegen
Actief in verhouding tot totale schimmel biomassa A-TSB	stijging
Actieve schimmel verhouding tot totale bacterie biomassa AS-TBB	sterke stijging
Plantbeschikbare N voorraad vanuit actief bodemleven PS-AB	meer naar de streefwaarde

Uit deze cijfers is te zien dat er een enorme verandering plaatsvindt in het bodemleven.

Opvallend is dat het wormenbestand (ingezet in voorjaar 2003) totaal is verdwenen.

Dit kan veroorzaakt zijn door de langdurige chemische behandelingen in het verleden.

In de dagelijkse praktijk met grootschalige aanpak in de glastuinbouw ziet AdNa de balans van de bodem terugkeren en is AdNa in staat om dit door een nieuw monitoringsysteem in beeld te brengen.

AdNa/GrondGezond is nu in staat de de effecten van deze teeltmethode nog beter in beeld kunnen brengen.

AdNa/GrondGezond heeft nu bijvoorbeeld tomaten onderzocht, die wel en niet behandeld zijn met producten van GrondGezond en de verschillen staan op papier.

Deze techniek is volgens AdNa/GrondGezond ook toe te passen voor de bollenteelt.



Advies Natuurlijke Teelt
Bodemherstel en Onderhoud

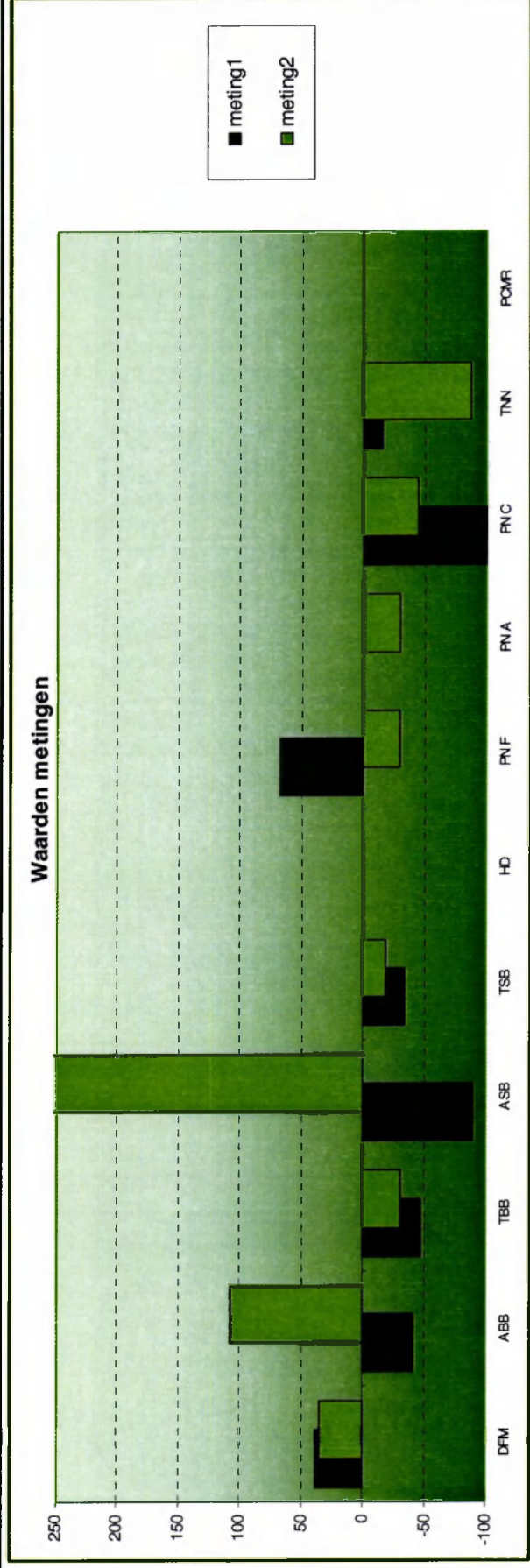
AdNa

Adviseur: Arno Duyvesteyn

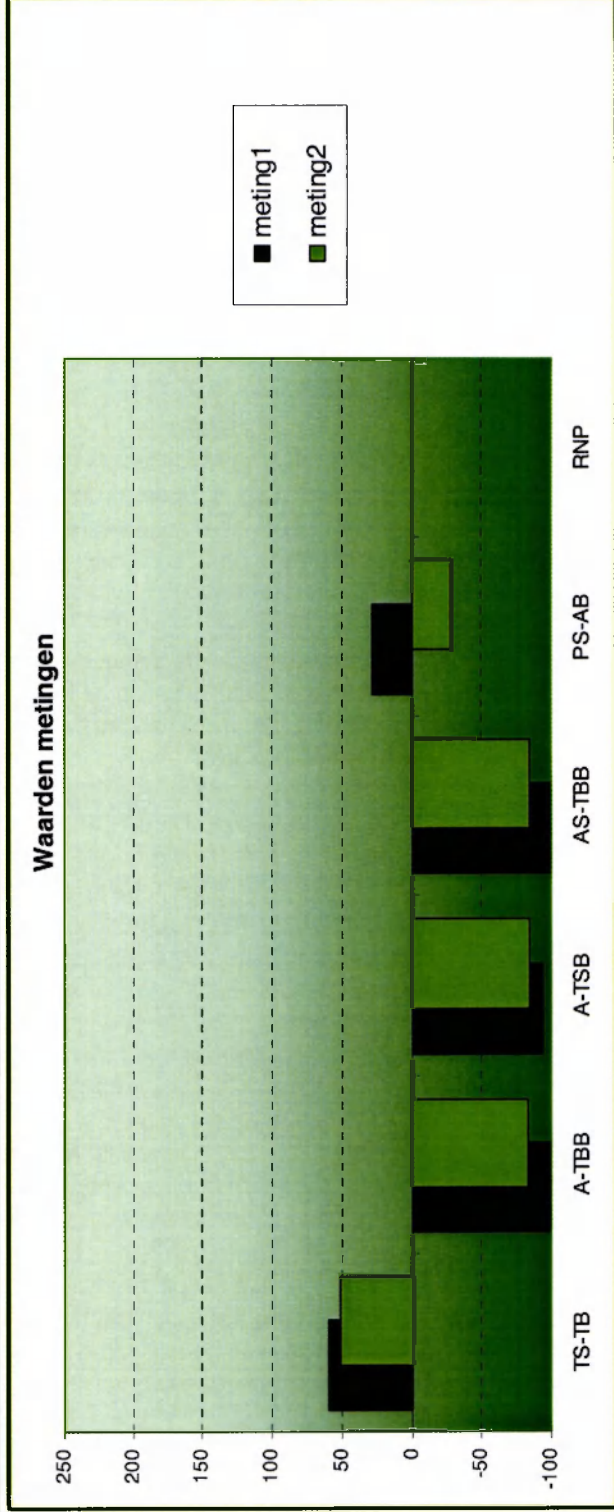
Datum: seizoen 2003-2004

BLGG / Organismen Biomassa Data

Meting nr	Analyse	Droog Gewicht of 1 gram Fresh Material	Actieve Bacterie Biomassa (uq/g)	Total Bacterie Biomassa (uq/g)	Actieve Schimmel Biomassa (uq/g)	Totale Schimmel Biomassa (uq/g)	Hyphal Diameter (um)	Protozoa Numbers /g			Total Nematode Numbers (#/g)	Percent Mycorrhizal Colonization of Root
								Flagellates	Amoebe	Ciliaten		
Advies	DG	ABB	TBB	ASB	TSB	HD	AMO	FLA	CIL	TNN	PCMR	
Meting 2003	0.83	8.8	157	1.01	164	2.5	10043	16738	0	12.7	NR	
Meting 2004	0.81	31.1	207.2	36	204.6	2.5	7062	7062	56	1.9	NR	
Disired Range	0.6	15	300	10	250	2.5	10,000+	10,000+	100	15	60	



ample	Treatment	Totale Schimmel in verhouding tot Totale Bacterie	Actief in verhouding tot Totale Bacterie Biomassa	Actief in verhouding tot Totale Schimmel Biomassa	Actieve Schimmel verhouding tot Totale Bacterie Biomassa	Plant beschik- bare Stikstof voorraad vanuit Actief Bodemleven	Rood feeding Nematode Preceance
Meting	2003	1.04	0.01	0.06	0.11	160	0
Meting	2004	0.98	0.17	0.15	1.15	90	0
Advies		TS-TB	A-TBB	A-TSB	AS-TBB	PS-AB	RNP
Disired Range		0.65	1	1	7.5	125	(A)



Toelichting op de meetgegevens door AdNa:

De bodemanalyses van Soil Food Web geven een beeld van de diversiteit aan microleven in de bodem. Deze diversiteit staat onder invloed van vele factoren uit de omgeving (temperatuur, pH, EC, voeding, etc.), maar globaal kan men stellen dat een hoge diversiteit een gezonder bodemsysteem weergeeft. Wanneer de bodemdiversiteit goed is, loopt men minder risico dat er serieuze ziekten of gebreken optreden, dit natuurlijk wel onder de voorwaarde dat fysisch en chemisch de bodem op een redelijk peil gehouden wordt. De analysesresultaten van Soil Food Web geven ook streefcijfers weer. Dit zijn streefcijfers zoals die gemeten zijn in optimaal groeiende gewassen, voornamelijk in de USA.

Toelichting metingen:

'Dry weight of 1 g Fresh Material'

Hier wordt gemeten of het vochtgehalte van de bodem niet al teveel uit de hand loopt. Mocht een bodem erg droog of vochtig zijn, dan geeft dat een indicatie voor het waterbergend vermogen van de grond. Eventuele correcties die uitgevoerd zouden kunnen worden om het waterbergend vermogen van een grond te verbeteren zijn o.a. het toevoeren van organische stof, of de afwatering en percolatie verbeteren.

'Active Bacterial Biomass en Total Bacterial Biomass'

Bacteriën hebben vele functies zoals het bestrijden van ziekteverwekkers, verbeteren van de bodemstructuur en het beschikbaar maken of omzetten van voedingsstoffen. Een grote populatie bacteriën ('Total Bacterial Biomass') is dus een goed teken. Zou het cijfer te laag zijn, dan zou het raadzaam zijn de bodem van bacteriën te voorzien. Bij een matig gebrek kan dit door middel van het doseren van bacterie-extracten, en bij een serieus gebrek door middel van het inwerken van goede compost, gecombineerd met organische voeding met de juiste EC.

De activiteit van bacteriën hangt niet alleen af van hun totale aantallen, maar ook van het aanwezige voedsel dat voor hen aanwezig is. Bacteriën hebben - net als planten - N, P, K, Ca, etc. nodig, naast enzymen, vitaminen en andere organische elementen. ('Microorganisms require certain nutrients for growth. The basic nutrients of abundance in normal raw sewage are carbon (C), nitrogen (N), phosphorus (P), with the ratio of C:N:P ratio approximately equal to 100:10:1. In addition to C, N, and P, trace amounts of sodium (Na), Potassium (K), magnesium (Mg), iron (Fe), and many others are required; When there is very little food available, the bacteria use the limited food to produce energy and to maintain the cell. Very little is available for growth so less reproduction occurs'.). Omdat niet elke bacteriesoort zelfvoorzienend is wat betreft de voedingselementen, is de hulp nodig van andere bacteriesoorten om bepaalde voedingselementen toch op te kunnen nemen. Hoe meer soorten bacteriën, hoe beter dus ieder soort in staat zal zijn het benodigde voedsel op te kunnen nemen. Voor hun energie zijn bacteriën afhankelijk van de koolstofverbindingen die door schimmels 'verwerkt' zijn. Als de bacterie-activiteit te laag is, kan dat dus verschillende redenen hebben: 1) er zijn te weinig nutriënten aanwezig, 2) de verhouding schimmels-bacteriën is niet goed, waardoor er te weinig energie beschikbaar is, 3) er zijn te weinig bacteriesoorten aanwezig, en 4) door recente omstandigheden (bv. zuurstofgebrek, droogte) is een deel van de bacteriën afgestorven of niet actief geworden.

'Active Fungal Biomass en Total Fungal Biomass'

Schimmels zijn groter en complexer dan bacteriën. Hierdoor zijn schimmels in staat complexere ziekteverwekkers te onderdrukken en zorgen zij via hun schimmeldraden voor 'netwerken' door de bodem. Deze netwerken zorgen voor de opvang en opslag van voedingsstoffen en voor een verbetering van de bodemeigenschappen. Bodembewerking is dus erg verstorend voor vooral schimmels. Net als bij bacteriën, is een rijke diversiteit aan schimmels noodzakelijk voor een goede bodemgezondheid en wederzijdse versterking. De

actieve fractie van schimmels geeft een indicatie over de noodzaak het verse organisch stofgehalte van de bodem op peil te brengen, bijvoorbeeld door het inwerken van compost.

De gemiddelde diameter van de schimmeldraden ('Hyphal diameter')

Deze meting geeft een indicatie van het type schimmel dat voornamelijk in de bodem aanwezig is.

Protozoa (Flagellaten, Amoebes en Ciliaten)

Ciliaten eten bacteriën en daardoor komen de in bacteriën opgeslagen voedingsstoffen beschikbaar voor planten.

Nematoden

Indien het microleven (bacteriën, schimmels, protozoa) in orde is zal er in de meeste gevallen genoeg voedsel zijn voor wat grotere organismen, zoals nuttige nematoden. Maar sommige nematoden zijn meer opportunistisch dan anderen en het schijnt dat bij een dynamisch (organisch) bodemsysteem deze opportunisten heel snel in aantallen kunnen toenemen en zo in wezen dominant kunnen worden (voor kortere tijd, totdat de voedselomgeving weer verandert).

'Percent Mycorrhizal Colonisation of Root'

Het is helemaal nog niet duidelijk of deze groep schimmels altijd nodig is voor een goede groei van planten, al zijn er in sommige gevallen wel aanwijzingen dat dat het geval kan zijn. In ieder geval wordt er veel geld verdiend aan special Mycorrhizae preparaten, terwijl het dus nog maar de vraag is of het nut heeft.

