

# Vergelijking van luzerne en gras-klover, inclusief effect op aanwezige aaltjes en de volgteelt prei

in het biologische bedrijfssysteem van Nutriënten Waterproof

W.C.A. van Geel, J.H.M. Visser, H.A.G. Verstegen & J.J. de Haan



© 2009 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.

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van en gefinancierd door:



landbouw, natuur en  
voedselkwaliteit

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

**Foto omslag:** links luzerne, rechts gras-klaver

Projectnummer: 3253013350

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Sector akkerbouw, groene ruimte en vollegrondsgroententeelt

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

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	7
2 OPZET EN UITVOERING VAN HET ONDERZOEK	9
2.1 Uitvoering van de teelten luzerne en gras-klover	9
2.2 Aanleiding, opzet en uitvoering aaltjesproef	10
3 RESULTATEN	13
3.1 Gewasgroei, drogestofopbrengst en nutriëntenafvoer	13
3.2 Aaltjesvermeerdering	16
3.2.1 Perceel late herfstteelt prei	16
3.2.2 Perceel winterteelt prei	17
3.2.3 Incubatie wortels winterpreiplanten	17
3.3 Groei, opbrengst en kwaliteit van de volgvrucht prei	18
3.3.1 Late herfstteelt prei na luzerne en gras-klover	18
3.3.2 Winterteelt prei na luzerne	20
4 DISCUSSIE	23
5 CONCLUSIES	25
REFERENTIES	26
BIJLAGE 1. UITSLAGEN INDICATIEBEMONSTERING AALTJES	27
BIJLAGE 2. PROEFVELDSHEMA AALTJESPROEF	31
BIJLAGE 3. TEELTGEGEVENS VAN DE BIOLOGISCHE PREI 2007	32



# Samenvatting

In het biologisch bedrijfssysteem op proefboerderij Vredepeel (zuidoostelijk zand) is een tweejarige teelt van een vlinderbloemig hoofdgewas in de rotatie opgenomen om extra stikstof in het systeem te brengen. De vlinderbloemige wordt begin augustus gezaaid, na voorvrucht aardappel en fungeert dan tevens als stikstofvanggewas voor de minerale stikstof die na de aardappeloogst in de bodem achterblijft en de stikstof die later in de zomer en herfst nog mineraliseert.

De vraag was of luzerne of gras-klover het meeste geschikt zou zijn als vlinderbloemige in de rotatie, gelet op drogestofproductie, geschiktheid voor latere zaai en vermeerdering van aanwezige probleemaaltjes. Er is voor luzerne gekozen, omdat het een iets slechtere waard is voor enkele specifieke aaltjes.

Om beter uitsluitsel te verkrijgen over de geschiktheid van luzerne versus gras-klover, is tevens een vergelijking tussen beide gewassen aangelegd. Daartoe is op een deel van het luzerneperceel een strook gras-klover ingezaaid. Beide gewassen zijn beoordeeld op beginontwikkeling, drogestofproductie en nutriëntenopname. De vergelijking is uitgevoerd in de periode 2005-2007 en wordt herhaald in de periode 2007-2009. Na de teelt van 2005-2007 is ook het effect op de vermeerdering van aanwezige probleemaaltjes nagegaan en het effect op de groei en productie van de volgteelt prei in de biologische rotatie op zandgrond.

Zowel luzerne als gras-klover bleken geschikt om nog na de oogst van biologische aardappel te zaaien op zuidoostelijk zand. Wel bleek in 2007 dat bij (te) late zaai (eind augustus-begin september) in de herfst van hetzelfde jaar geen snede meer kon worden geoogst. In 2005 was begin augustus gezaaid en was de gewasontwikkeling forser, maar er trad toen een sterke veronkruiding op het perceel op, waardoor de gewassen wel zijn gemaaid maar niet zijn afgevoerd.

Qua gewasgroei en drogestofproductie in het tweede en derde jaar was er gemiddeld genomen nauwelijks verschil tussen de beide teelten. In 2005-2007 gaf gras-klover de hoogste drogestofopbrengst en in 2007-2008 luzerne. Om meer zekerheid te krijgen of er wel of geen verschil is in productie tussen luzerne en gras-klover op zuidoostelijk zand, zou de vergelijking minstens nog een keer moeten worden herhaald. De fosfaatafvoer per ton droge stof was bij gras-klover wat hoger dan bij luzerne. Daarentegen was bij luzerne de stikstofafvoer per ton droge stof wat hoger dan bij gras-klover.

De gewasresten van luzerne bleken bij het planten van kluitplantjes van een volgteelt groente meer hinder te geven dan die van gras-klover.

Gras-klover leek zowel *Meloidogyne hapla* als Trichodoriden minder sterk te vermeerderen dan luzerne, maar de verschillen tussen beide gewassen waren statistisch niet betrouwbaar.

De gewasgroei van de herfstprei was na gras-klover beter dan na luzerne en de veilbare opbrengst was zo'n 7½ ton/ha ofwel bijna 40% hoger. De lagere preiopbrengst na luzerne is waarschijnlijk grotendeels het gevolg van een hogere Trichodoride-besmetting na de luzerne.

Het inwerktijdstip van de luzerne c.q. de lengte van de braakperiode tot aan het planttijdstip van de prei, leek effect te hebben op de afname van de *M. hapla*-besmetting. De afname van de besmetting bij een braakperiode van drie tot zes weken leek beperkt, terwijl na een braakperiode van acht weken de *M. hapla*-besmetting (veel) lager was. Harde conclusies kunnen echter niet worden getrokken, omdat o.a. informatie over de uitgangssituatie ontbreekt.

Geplante prei (herfst- en winterteelt) lijkt ongevoelig voor schade door *M. hapla*. Zelfs zeer zware besmettingen leken niet of nauwelijks effect te hebben op de opbrengst. Prei lijkt wel vrij gevoelig voor Trichodoride-aaltjes. In zowel de herfst- als de winterteelt leek er een (sterke) relatie aanwezig te zijn tussen de mate van Trichodoride-besmetting en de opbrengst. Over de gevoeligheid van zomerprei voor deze aaltjessoorten is op basis van deze resultaten geen uitspraak te doen.



# 1 Inleiding

In het project Nutriënten Waterproof (NWP) op proefboerderij Vredepeel (zuidoostelijk zand) worden op semi-praktijkschaal verschillende bedrijfssystemen met elkaar vergeleken en geoptimaliseerd met als doel het verlies van nutriënten naar het grond- en oppervlaktewater te minimaliseren met behoud van een goede opbrengst en kwaliteit van de gewassen.

Één van de systemen betreft een biologisch bedrijfssysteem. In dit systeem is ervoor gekozen een vlinderbloemige als hoofdgewas in de rotatie op te nemen om extra stikstof in de bodem te brengen (De Haan, 2005). Door de symbiose tussen vlinderbloemigen en rhizobium-bacteriën wordt luchtstikstof gebonden door rhizobium, die daarna door het gewas kan worden opgenomen. Een deel van die stikstof blijft na de teelt achter in de bodem in de gewasresten en komt door mineralisatie weer beschikbaar voor de volgteelt(en).

In de rotatie van het biologisch systeem van NWP wordt de vlinderbloemige begin augustus gezaaid, na voorvrucht aardappel en fungeert dan tevens als stikstofvanggewas voor de minerale stikstof die na de aardappeloogst in de bodem achterblijft en de stikstof die later in de zomer en herfst nog mineraliseert. Zomogelijk wordt in de herfst een snede geoogst. Het gewas blijft vervolgens het 2<sup>e</sup> jaar staan en er worden dan ca. vier snedes geoogst. In het derde jaar wordt in het voorjaar nog een snede geoogst, waarna het gewas wordt ingewerkt. Daarna worden in datzelfde jaar in de zomer de volgteelten prei en broccoli geplant.


Bij aanvang van het project was de vraag of luzerne of gras-klaver het meeste geschikt zou zijn als vlinderbloemig gewas in de rotatie. Gras-klaver zou wat meer droge stof produceren dan luzerne, beter geschikt zijn voor latere zaai en er mineraliseert het 1<sup>e</sup> jaar na inwerken meer stikstof uit de gewasresten dan bij luzerne. Bij luzerne waren er twijfels of deze bij begin augustus zaaien nog wel goed zou aanslaan. Toch is voor luzerne gekozen, omdat het een iets slechtere waard is voor enkele specifieke aaltjes (zie tabel 1). Het gras-klaver mengsel vermeerderd een aantal aanwezige probleemaaltjes sterk. Met name het maïswortelknobbelaaltje (*Meloidogyne chitwoodi*), het bedrieglijk maïswortelknobbelaaltje (*Meloidogyne fallax*), het wortellesieaaltje (*Pratylenchus penetrans*) en vrijlevende wortelaaltjes (Trichodoride- en Paratrichodoride-soorten) kunnen zich op gras en/of klaver sterk vermeerderen. Luzerne vermeerderd het maïswortelknobbelaaltje niet, maar het wortellesieaaltje eveneens sterk. Het effect van luzerne op de vermeerdering van de andere genoemde aaltjessoorten is niet bekend.

In praktijk leeft de indruk dat in de biologische landbouw aaltjes minder problemen geven dan in de gangbare landbouw, vanwege een hogere bodemweerbaarheid in de biologische landbouw. Bodemweerstand, waardoor aaltjes ondanks hun aanwezigheid geen schade veroorzaken, komt voor maar is tot op heden een onbegrepen en onstuurbaar fenomeen. Ook voor een biologische bedrijf is daarom een planmatige aanpak van de bodemgezondheid (aaltjesbeheersing) noodzakelijk.

Om, gelet op bovenstaande vragen, beter uitsluitsel te verkrijgen over de geschiktheid van luzerne versus gras-klaver, is een vergelijking tussen beide gewassen aangelegd. Daartoe is op een deel van het luzerneperceel in NWP een strook gras-klaver ingezaaid. Beide gewassen zijn beoordeeld op beginontwikkeling, drogestofproductie, vermeerdering van probleemaaltjes en effect op de groei en productie van de volgteelt prei.

In hoofdstuk 2 is de uitvoering van de vergelijking beschreven, in hoofdstuk 3 de resultaten, die in hoofdstuk 4 worden bediscussieerd. In hoofdstuk 5 worden de conclusies opgesomd.

Tabel 1. Aaltjesschema voor gras-klaver en luzerne (december 2008)

								
	<i>Meloidogyne hapla</i> Noordelijk wortelknobbelaaltje	<i>Meloidogyne chitwoodi</i> Maïswortelknobbelaaltje	<i>Meloidogyne fallax</i> Bedrieglijk maïswortelknobbelaaltje	<i>Pratylenchus penetrans</i> Wortelzieaaltje	<i>Trichodorus primitivus</i> Trichodorus primitivus	<i>Trichodorus similis</i> Trichodorus similis	<i>Paratrichodorus pachydermus</i> Paratrichodorus pachydermus	<i>Paratrichodorus teres</i> Paratrichodorus teres
	Z D	Z D		Z D ZA	Z D ZA	Z D ZA	Z D ZA	Z D ZA
Luzerne	●●	-	?	●●●	?	?	?	●
Witte klaver	●● R	●● R	●● R	●●●	?	?	?	●●● R
Engels raaigras	-	●	●●●	●●	●●●	●●●	●●●	●●●

Legenda Vermeerdering	
?	Onbekend
- -	Actieve afname
-	niet
●	weinig
●●	matig
●●●	sterk
R	rasafhankelijk

Legenda Schade	
	Onbekend
	niet
	weinig
	matig
	sterk

Bron: [www.aaltjesschema.nl](http://www.aaltjesschema.nl)



## 2 Opzet en uitvoering van het onderzoek

Het onderzoek is uitgevoerd binnen het biologisch bedrijfssysteem van het project Nutriënten Waterproof (NWP) op proefboerderij Vredepeel. Op de percelen van de bedrijfssystemen van NWP is ruimte aanwezig voor de uitvoering van deelonderzoek, zowel vanuit NWP zelf als vanuit andere projecten. Zoals in de inleiding al is aangegeven, is een vergelijking aangelegd tussen luzerne en gras-klover, middels stroken naast elkaar in enkelvoud. De vergelijking is uitgevoerd in de periode 2005-2007 en wordt herhaald in de periode 2007-2009. Beide keren is gelet op beginontwikkeling, drogestofproductie en nutriëntenopname. Enkel is in dit verslag de opbrengst van de snede in het voorjaar van 2009 niet meer meegenomen.

Na de teelt van 2005-2007 is tevens het effect op de vermeerdering van aanwezige probleemaaltjes nagegaan en het effect op de groei en productie van de volgteelt prei. De aanleiding voor dit onderzoek wordt nader beschreven in paragraaf 2.2.

### 2.1 Uitvoering van de teelten luzerne en gras-klover

In 2005 is na de oogst van aardappel luzerne gezaaid en is op een smalle strook van het perceel gras-klover gezaaid. Het gras-klovermengsel bestond uit Engels raaigras en witte klover (zie tabel 2). In 2006 is geen vergelijking aangelegd. In 2007 is na de aardappeloogst gras-klover gezaaid en een smalle strook luzerne. Bij de luzerne is in alle jaren haver doorgezaaid voor onkruidonderdrukking, omdat de luzerne zich na zaai traag ontwikkelt. Na afmaaien van het mengsel in de herfst en vorst in de winter komt de haver in het 2<sup>e</sup> jaar niet meer terug. De teeltgegevens zijn weergegeven in tabel 2. De opbrengsten zijn handmatig bepaald door in elke strook op vier plaatsen 0,5 x 0,5 m<sup>2</sup> te oogsten. Daarna is per gewas een submonster uitgenomen voor bepaling van het drogestofgehalte en het stikstof- en fosforgehalte in de droge stof (door Blgg Oosterbeek).

Tabel 2. **Teeltgegevens luzerne en gras-klover in het biologische bedrijfssysteem van Nutriënten Waterproof**

	Teeltperiode 2005-2007	Teeltperiode 2007-2009
Zaaidatum		
luzerne-haver	9 aug '05	31 aug '07
gras-klover	12 aug '05	7 sep '07
Rassen en zaaizaadhoeveelheid		
luzerne	Giulia (30 kg/ha)	Sanditi (35 kg/ha)
haver	Gigant (50 kg/ha)	Gigant (50 kg/ha)
Engels raaigras	Herbie (11 kg/ha)	Herbie (11 kg/ha)
witte klover	Alice (9 kg/ha)	Alice (9 kg/ha)
Beregening	4 juli '06: 20 mm	geen
Oogstdata	2 juni '06, 25 aug '06, 16 okt '06, 3 mei '07	9 mei '08, 7 juni '08, 14 juli '08, 14 aug '08
Inwerken	16 mei '07	<i>voorjaar 2009</i>

In 2005 zijn in de herfst zowel de luzerne als gras-klover vanwege een sterke veronkruiding op 11 oktober 2005 geklepeeld en gemaaid, maar niet afgevoerd.

In 2007 is in de herfst geen snede luzerne en gras-klover geoogst vanwege een te geringe gewasontwikkeling bij beide gewassen. In 2008 zijn in het voorjaar en de zomer vier snedes geoogst bij beide gewassen, maar is in de herfst geen snede meer geoogst vanwege een te geringe gewasontwikkeling. Wel zijn beide gewassen gemaaid vanwege de onkruidontwikkeling en op het veld blijven liggen.

## 2.2 Aanleiding, opzet en uitvoering aaltjesproef

Op 5 februari 2007 zijn grondmonsters genomen op de stroken van zowel de gras-klover (ca. 0,16 ha) als de luzerne (ca. 0,5 ha) die zomer 2005 zijn gezaaid, voor een indicatie van de aaltjesbesmetting. De gehele oppervlakte is bemonsterd met een aaltjesboor (een dunne boor), waarbij ca. een liter grond is verzameld. Er is tot 25 cm diepte gestoken. De monsters zijn geanalyseerd bij Blgg te Oosterbeek (zie bijlage 1). Ze zijn alleen gespoeld en niet geïncubeerd.

Zowel witte klover als luzerne zijn een matige waard voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne hapla*). Gras vermeerdert deze aaltjessoort niet. Zowel gras-klover als luzerne hadden hoge besmettingen met het Noordelijk wortelknobbelaaltje nagelaten (zie paragraaf 3.2 en bijlage 1).

Volgens het Blgg-advies bij de bemonsteringsuitslag zou de kans op schade door de *M. hapla*-besmetting in het volggewas prei groot zijn en werd geadviseerd een andere teelt uit te voeren. Volgens het PPO-aaltjes-informatiesysteem [www.aaltjesschema.nl](http://www.aaltjesschema.nl) is prei een gewas dat niet schadegevoelig is voor *M. hapla*. De kennis hierover is echter beperkt en voornamelijk gebaseerd op praktijkervaringen. Daarnaast is veel van de huidige kennis rond schade door aaltjes gebaseerd op gangbare landbouwsystemen. In praktijk bestaat de indruk dat biologische systemen robuuster zijn: de schade bij hoge niveaus lijkt relatief beperkter. Voor zover bekend is hiernaar geen wetenschappelijk onderzoek gedaan.

De belangrijkste (beheersings)maatregelen die op het perceel met luzerne en gras-klover in 2007 nog genomen konden worden, waren het telen van een ander gewas of het vervroegd inwerken van de luzerne en de gras-klover. Door een lange(re) periode van zwarte braak zal de besmetting voor een deel afnemen, omdat door het ontbreken van een waardgewas een deel van de *M. hapla*-populatie wordt "uitgehongerd".

Om inzicht te krijgen in de schadegevoeligheid van prei voor *M. hapla* en het effect van het vervroegd inwerken van de luzerne en gras-klover (zwarte braak) op de besmetting, is een oriënteerde proef aangelegd waarbij het gewas op verschillende tijdstippen werd ingewerkt. De belangrijkste vragen hierbij waren:

- 1) In welke mate geven de aaltjes bij de gevonden besmettingsniveaus schade in de volgteelt prei?
- 2) Kan vervroegd inwerken van de luzerne de aaltjesniveaus voldoende terugbrengen om schade in de prei te vermijden?
- 3) Is er verschil tussen luzerne en gras-klover qua geschiktheid als voorvrucht voor prei?

Voor de vergelijking van de gewasontwikkeling en –opbrengst van prei, geteeld na luzerne of na gras-klover, is op 28 juni 2007 op een deel van het luzerneperceel en op de gras-kloverstrook een late herfstteelt prei geplant. De luzerne en gras-klover zijn op 3 mei voor het laatst gemaaid en op 16 mei ingewerkt (zie proefveldschema in bijlage 2).

Op het ander deel van het luzerneperceel zijn drie inwerktijdstippen van de luzerne aangebracht: 4 april, 16 mei en 20 juni. Daarna is op 12 juli 2007 een winterteelt prei geplant. Deze proef is aangelegd in vier herhalingen (zie proefveldschema in bijlage 2).

De teeltgegevens van de herfst- en winterprei zijn weergegeven in bijlage 3.



Figuur 1. **Het perceel luzerne met ingewerkte plots na 4 april (links) en nog niet ingewerkte plots na 16 mei (rechts)**

Om het effect van de verschillende behandelingen (type voorvrucht, inwerkijdstip voorvrucht en preiteelt) op de aaltjespopulatie vast te stellen, zijn voorafgaand aan het planten van de prei (begin juli) en vervolgens kort na de oogst (december) per veldje aaltjesmonsters gestoken. Per netto veldje is de bovenste 25 cm van de bouwvoor bemonsterd. Verspreid over het netto veldje is circa 1 liter grond verzameld. De monsters zijn gesubmonsterd en aan het 100 ml submonster is de samenstelling van de aaltjesbesmetting bepaald. De nematoden zijn opgespoeld met een Oosterbrink-trechter. Het op de zeef achtergebleven organisch materiaal is vier weken geïncubeerd bij 20 °C.

De resultaten van de proef met inwerkijdstippen zijn statistisch geanalyseerd met het programma Genstat. Voor de gegevens van de ontwikkeling en opbrengst van de winterprei is een variantie-analyse uitgevoerd en een tweezijdige t-toets. De aaltjesgegevens zijn geanalyseerd na <sup>10</sup>Log-transformatie. De op deze manier verkregen gemiddelden per object zijn weer teruggetransformeerd. Deze, via transformatie en terugtransformatie, verkregen objectgemiddelden worden aangeduid met de term 'medianen'. De verkregen medianen worden minder sterk beïnvloed door extremen dan rekenkundige gemiddelden.

De resultaten van de ontwikkeling en opbrengst van de herfstprei, geteeld na luzerne of na gras-klover, konden niet statistisch worden geanalyseerd omdat het een vergelijking in enkelvoud betrof.



## 3 Resultaten

### 3.1 Gewasgroei, drogestofopbrengst en nutriëntenafvoer

In 2005 ontwikkelden de luzerne en gras-klover (die in de eerste helft van augustus waren gezaaid) zich na zaai allebei goed in de herfst, maar er trad een sterke veronkruiding op (figuur 2). De gewassen zijn daarom geklepeld en gemaaid, maar niet afgevoerd (niet geschikt als veevoer).

In 2006 kwam de hergroei na de winter vlot op gang. Beide gewassen hadden tijdens het groeiseizoen een dichte stand. In figuur 3 zijn foto's van de gewasstand weergegeven na de winter en in de zomer.

Door aanhoudend natte weersomstandigheden in augustus 2006 konden de luzerne en gras-klover op dat moment niet worden gemaaid en is een snede gemist. Daardoor zijn in 2006 slechts drie snedes geoogst in plaats van de gewenste vier en was de totale opbrengst laag.

In 2007 groeide het gewas na de winter snel door het warme voorjaar. Daardoor kon al op 3 mei een snede worden geoogst. Daarna is het gewas ingewerkt.

Er trad in 2006 en 2007 geen sterke veronkruiding meer op.

In 2007 bleven de luzerne (eind augustus gezaaid) en gras-klover (begin september gezaaid) vrij klein voor de winter, waarschijnlijk door het (te) late zaaitijdstip. Vanwege een te geringe gewasontwikkeling is toen bij beide gewassen geen snede geoogst.

In het voorjaar van 2008 ontwikkelde de luzerne zich aanvankelijk beter dan de gras-klover. Na oogst van de 1<sup>e</sup> snede was er geen duidelijk zichtbaar verschil meer in gewasgroei. Figuur 4 toont de stand van de beide gewassen aan het begin van de zomer.



Figuur 2. Onkruidontwikkeling in het gewas op 10 oktober 2005



Figuur 3a. **Gewasstand op 14 april 2006 (links gras-klover, rechts luzerne)**



Figuur 3b. **Gewasstand op 3 juli 2006 (links gras-klover, rechts luzerne)**



Figuur 4. Gewasstand op 30 juni 2008 (links luzerne, rechts gras-klover)

In de teeltperiode 2005-2007 gaf de gras-klover een hogere totale drogestofopbrengst dan de luzerne (tabel 3). Daarentegen gaf in de teeltperiode 2007-2008 de luzerne een hogere opbrengst dan de gras-klover (tabel 4). Gemiddeld over de beide teeltperioden was er geen wezenlijk verschil in totale drogestofopbrengst tussen beide.

Bij de luzerne werd met het geoogst product in beide jaren meer stikstof afgevoerd dan met de gras-klover, wat een gevolg was van een hoger stikstofgehalte in de droge stof van luzerne dan van gras-klover. Bij gras-klover was het fosforgehalte in de droge stof iets hoger dan bij luzerne, maar de hoeveelheid afgevoerd fosfaat werd toch het meest beïnvloed door de afvoer aan droge stof.

Tabel 3. **Drogestofopbrengst en stikstof- en fosfaatafvoer bij luzerne en gras-klover in het biologische bedrijfssysteem van Nutriënten Waterproof, gezaaid 1<sup>e</sup> helft augustus 2005**

Jaar	Snedes	Luzerne			Gras-klover		
		Droge stof (ton/ha)	N-afvoer (kg/ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -afvoer (kg/ha)	Droge stof (ton/ha)	N-afvoer (kg/ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -afvoer (kg/ha)
2005	-	-	-	-	-	-	-
2006	1e	3,1	87	21	4,5	62	26
2006	2e	3,2	103	23	2,6	85	23
2006	3e	2,3	76	15	2,8	91	32
2007	1e	<u>3,3</u>	<u>92</u>	<u>19</u>	<u>4,0</u>	<u>63</u>	<u>24</u>
Totaal		11,8	358	79	13,9	301	105
Afvoer in kg per ton droge stof			30,2	6,7		21,6	7,5

Tabel 4. **Drogestofopbrengst en stikstof- en fosfaatafvoer bij luzerne en gras-klover in het biologische bedrijfssysteem van Nutriënten Waterproof, gezaaid eind aug resp. begin sep 2007**

Jaar	Snedes	Luzerne			Gras-klover		
		Droge stof (ton/ha)	N-afvoer (kg/ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -afvoer (kg/ha)	Droge stof (ton/ha)	N-afvoer (kg/ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -afvoer (kg/ha)
2007	-	-	-	-	-	-	-
2008	1e	3,5	92	28	1,8	45	14
2008	2e	2,3	72	24	2,7	58	24
2008	3e	5,8	205	48	3,7	119	35
2008	4e	<u>2,0</u>	<u>65</u>	<u>17</u>	<u>2,5</u>	<u>85</u>	<u>27</u>
Totaal		13,6	433	117	10,7	308	99
Afvoer in kg per ton droge stof			31,9	8,6		28,7	9,2

Tot slot is geconstateerd dan bij inwerken van de luzernestoppel de taaie wortels en stoppels niet geheel kapot konden worden gefreesd en dat deze hinder geven bij het planten van kluitplantjes van het volggewas (bijvoorbeeld broccoli). De gewasresten van gras-klover zijn beter kapot te frezen en geven minder last.

## 3.2 Aaltjesvermeerdering

De indicatiebemonstering op aaltjes, die op 5 februari 2007 op de strook gras-klover en op de strook luzerne is uitgevoerd, gaf de indruk dat op beide stroken de besmetting van *M. hapla* zwaar tot zeer zwaar was: 682 larven per 100 ml grond bij gras-klover en 1845 larven per 100 ml grond bij luzerne (bijlage 1). Dit zijn de getelde aantallen zonder incubatie. Dat betekent dat de daadwerkelijke besmetting nog hoger is geweest. Zowel klover als luzerne staan bekend als matige waardgewassen voor deze aaltjessoort. Gras is geen waard voor *M. hapla* en vermeerdert dit aaltje dus niet.

Naast de zware *M. hapla*-besmetting bleken beide perceelsgedeelten ook besmet te zijn met Trichodoride-aaltjes. Op de gras-kloverstrook leek de Trichodoride-besmetting zeer licht (5 L/100 ml grond) en op het luzerne gedeelte matig tot zwaar (125 L/100 ml grond). Andere plantparasitaire aaltjessoorten waren niet of maar in zeer lage (niet schadelijke) dichtheden aanwezig.

### 3.2.1 Perceel late herfstteelt prei

Op 4 juli bedroeg de gemiddelde *M. hapla*-besmetting na luzerne 338 L/100 ml grond en was veel hoger dan de gemiddelde *M. hapla*-besmetting na gras-klover: 98 L/100 ml grond. Het verschil tussen beide gewassen was, als gevolg van de vrij grote spreiding in de resultaten, statistisch niet betrouwbaar (tabel 6). Bij luzerne varieerde de besmetting van ruim 100 tot 920 L/100 ml grond en bij gras-klover van 95 tot 145 L/100 ml grond.

Na de teelt van de herfstprei (december) was de *M. hapla*-besmetting op de gras-klover strook afgenomen tot gemiddeld 57 L/100 ml grond. Op het luzernegedeelte leek de besmetting licht te zijn toegenomen tot 451 L/100 ml grond en was betrouwbaar hoger dan op de gras-kloverstrook (tabel 6).

Het perceel bleek ook besmet te zijn met Trichodoride-aaltjes. De gemiddelde besmetting na luzerne (91 L/100 ml grond) was iets hoger dan na gras-klover (62 L/100 ml grond), maar dit verschil was statistisch niet betrouwbaar (tabel 6). In de luzernestrook zijn de soorten *Paratrichodorus pachydermis* en *P. teres* gevonden en in het monster dat door BLGG in het voorjaar is geanalyseerd, ook nog de soort *Trichodorus similis*. In de monsters die in de gras-kloverstrook zijn gestoken, zijn geen de aaltjes van het geslacht *Trichodoridae* tot op soort gedetermineerd.

Na de teelt van de herfstprei (december 2007) was de Trichodoride-besmetting op de gras-kloverstrook afgenomen tot een zeer lage besmetting van gemiddeld 5 L/100 ml grond. In de luzernestrook was de besmetting eveneens afgenomen, maar veel minder sterk dan in de gras-kloverstrook. De Trichodoride-besmetting in de luzernestrook (67 L/100 ml grond) was na de preiteelt betrouwbaar hoger dan in de gras-kloverstrook.

Tabel 6. **Gemiddelde *M. hapla*- en Trichodoride-besmetting (L/100 ml grond) na de teelt van luzerne of gras-klover en vervolgens na de teelt van herfstprei**

Voorvrucht	Besmetting na luzerne / gras-klover (4 juli '07)				Besmetting na de preiteelt (13 dec '07)			
	<i>M. hapla</i>		<i>Trichodoridae</i>		<i>M. hapla</i>		<i>Trichodoridae</i>	
Gras-klover	98	a	62	a	57	a .	5	a .
Luzerne	338	a	91	a	451	. b	67	. b
Fprob	0,097		0,388		0,011		0,003	



### 3.2.2 Perceel winterteelt prei

Het effect van de inwerkijdstoppen van de luzerne op de *M. hapla*- en Trichodoride-besmetting is weergegeven in tabel 7. Het inwerkijdstop van de luzerne had geen betrouwbaar effect op de gemiddelde *M. hapla*-besmetting. Op 4 juli was de gemiddelde besmetting bij het eerste inwerkijdstop (4 april; 199 L/100 ml grond) wel veel lager dan bij de luzerne die later was ingewerkt, maar de langere braakperiode tot aan het planten van de prei leidde niet tot een statistisch betrouwbaar lagere besmetting.

De gemiddelde Trichodoride-besmetting was bij alle inwerkijdstoppen matig. De besmetting leek het laagst bij het eerste inwerkijdstop en het hoogst bij het laatste inwerkijdstop, maar de verschillen waren relatief klein en niet betrouwbaar.

Na de teelt van de winterprei (december 2007) was de *M. hapla*-besmetting bij alle inwerkijdstoppen met circa 50% afgenomen. De besmetting bij het eerste inwerkijdstop was nog steeds veel lager dan bij de andere twee inwerkijdstoppen, maar de verschillen waren niet betrouwbaar.

De Trichodoride-besmetting leek door de teelt van de winterprei iets te zijn afgenomen, maar het verschil met de gemiddelde besmetting voor de preiteelt was klein (circa 10%). De verschillen tussen de inwerkijdstoppen waren, evenals voorafgaand aan de preiteelt, klein en statistisch niet betrouwbaar.

Tabel 7. **Gemiddelde *M. hapla*- en Trichodoride-besmetting na de teelt van luzerne en vervolgens na de teelt van winterprei**

Inwerkijdstop luzerne	Besmetting na luzerne (4 juli '07)		Besmetting na preiteelt (13 dec '07)	
	<i>M. hapla</i>	<i>Trichodoridae</i>	<i>M. hapla</i>	<i>Trichodoridae</i>
4 april	199 a	57 a	101 a	50 a
16 mei	564 a	60 a	281 a	53 a
20 juni	564 a	83 a	225 a	72 a
Fprob	0,159	0,175	0,243	0,254

### 3.2.3 Incubatie wortels winterpreiplanten

Op 24 oktober zijn, buiten de proefveldjes, in een plek met een slechte en een aangrenzende plek met een goede gewasstand, gewas- en grondmonsters genomen. De preiplanten uit de plek met een slechte gewasstand hadden een zeer matig ontwikkeld en bruin verkleurd wortelstelsel (zie figuur 5). De planten uit de plek met een goede gewasstand waren "normaal" ontwikkeld.

De wortels zijn zes weken in de mistkast geïncubeerd om de aaltjesbesmetting in de wortel te bepalen. De grondmonsters zijn gespoeld en het organisch materiaal vier weken geïncubeerd. De resultaten van deze gewas- en grondmonsters zijn weergegeven in tabel 8.

In beide plekken is een zware *M. hapla*-besmetting in zowel grond als wortels vastgesteld. De besmetting was het zwaarst in de plek met de goede gewasstand en circa twee maal zo hoog als in de plek met de slechte gewasstand. In de wortelmonsters werden, zoals verwacht, geen Trichodoride-aaltjes waargenomen. Trichodoride-aaltjes zijn ectoparasieten. Ze prikken plantenwortels aan om zich te voeden, maar dringen de wortels niet binnen. In beide grondmonsters is een Trichodoride-besmetting vastgesteld. De besmetting in de plek met de goede gewasstand was zeer licht. In de plek met de slechte gewasstand was de grond vrij zwaar besmet met Trichodoride-aaltjes.

Tabel 8. ***M. hapla* en Trichodoride-besmetting (L/100 ml grond) in wortel- en grondmonsters winterprei genomen op 24 oktober 2007**

Gewasstand in de monsterplek	Besmetting wortelmonsters		Besmetting grondmonsters	
	<i>M. hapla</i>	<i>Trichodoridae</i>	<i>M. hapla</i>	<i>Trichodoridae</i>
goed	715	0	2170	<b>5</b>
slecht	303	0	1258	<b>192</b>



Figuur 5. Preiplanten uit een plek in het veld met slechte groei (onder) en uit een plek met goede groei (boven)

### 3.3 Groei, opbrengst en kwaliteit van de volgvruucht prei

#### 3.3.1 Late herfstteelt prei na luzerne en gras-klover

Voorafgaand aan de preiteelt is geen organische mest toegediend. Intentie was om de prei aanvankelijk te laten groeien op de stikstof die mineraliseert uit de ingewerkte gewasresten van de luzerne dan wel de gras-klover. De begingroei van de prei was na de luzerne slecht en na de gras-klover aanmerkelijk beter. Na bijbemesting begin augustus met vinassekali (zie bijlage 3) verbeterde de groei, maar tijdens de gehele teelt bleef de prei op de gras-kloverstrook forser ontwikkeld dan op de luzernestrook (tabel 9).

Tabel 9. **Beoordeling grondbedekking, gewasstand, kleur en aaltjesschade van de herfstprei**

Voorvrucht	5 september 2007				10 december 2007			
	Bodem- bedekking <sup>1</sup>	Gewasstand <sup>2</sup>	Kleur <sup>2</sup>	Aaltjes- aantasting <sup>3</sup>	Bodem- bedekking <sup>1</sup>	Gewasstand <sup>2</sup>	Kleur <sup>2</sup>	Aaltjes- aantasting <sup>3</sup>
Luzerne	25%	6,5	6,5	43,8%	51%	5,5	6,3	48,8%
Gras-klover	40%	8,8	8,0	2,5%	66%	6,8	6,8	3,8%

<sup>1</sup> Schatting op basis van visuele beoordeling

<sup>2</sup> Een hoger rapportcijfer betekent een betere gewasstand of donkerder groene kleur

<sup>3</sup> Oppervlaktepercentage met zichtbare aantasting (groeiachterstand) door *M. hapla* en/of Trichodoriden

De productie van de prei na gras-klover was aanzienlijk hoger dan na luzerne (tabel 10). Hoewel niet kan worden aangegeven in hoeverre de gevonden verschillen statistisch betrouwbaar (doordat de beide voorvruchten in stroken in enkelvoud lagen i.p.v. in herhalingen) is het zeer onwaarschijnlijk dat een dergelijk groot verschil in gewasgroei en productie een gevolg is van veldvariatie c.q. op toeval berust. Qua kwaliteit (percentage in klasse 1) was er nauwelijks verschil tussen beide stroken.

De hogere preiproduktie na gras-klover ging gepaard met een hogere stikstof- en fosfaatopname. Niettemin was na luzerne het N- en P-gehalte in de droge stof van de prei hoger. Dit wijst erop dat het verschil in opbrengst geen gevolg was een slechtere stikstofopname of -beschikbaarheid, daar een tekort resulteert in een lager gehalte in de droge stof. Het opbrengstverschil moet dus zijn veroorzaakt door andere voorvruchteffecten dan een mogelijk verschil in mineralisatie van stikstof uit de gewasresten tussen luzerne en gras-klover.

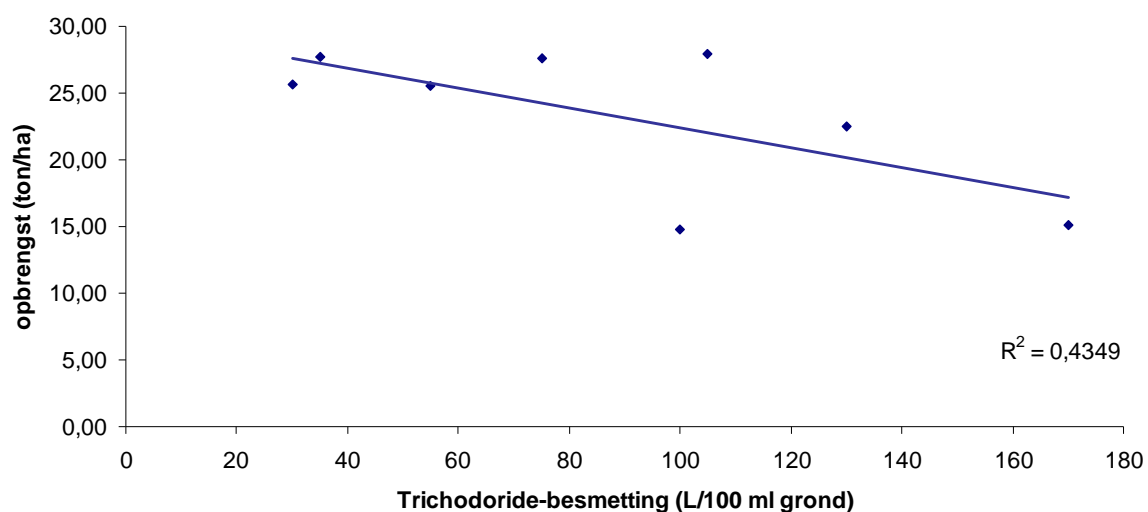
Tabel 10. **Opbrengst, kwaliteit en nutriëntenopname van de herfstprei**

Voorvrucht	Bruto (ton/ha)	Veilbaar (ton/ha)	Klasse 1 (%)	Gehalten in de droge stof (g/kg)		N-opname (kg/ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -opname (kg/ha)
				N	P		
Luzerne	37,3	19,2	93,1	29,1	3,7	123	36
Gras-klover	52,4	26,6	95,6	26,5	3,0	161	42

Op 3 september werd in de bodemlaag 0-45 cm een Nmin-voorraad gemeten van 64 kg N/ha op de luzernestrook en 49 kg N/ha op de gras-kloverstrook. Op 13 december, na oogst van de prei, werd in de laag 0-60 cm 39 kg N/ha gemeten op de luzernestrook en 32 kg N/ha op de gras-kloverstrook. De hogere Nmin op de luzernestrook kan een gevolg zijn van de lagere N-opname van de prei. Echter, als het N-aanbod in de bodem en de eventuele N-verliezen tijdens de teelt gelijk waren geweest, had na de prei-oogst een groter verschil in Nmin mogen worden verwacht tussen de luzernestrook en de gras-kloverstrook. Het is evenwel niet aan te geven of en in hoeverre de slechts iets hogere Nmin op de luzernestrook een gevolg is van een mogelijk iets lagere mineralisatie dan op de gras-kloverstrook of dat het op toeval berust (veldvariatie).

De *M. hapla*-besmetting voorafgaand aan de preiteelt varieerde van een lichte (55 L/100 ml grond) tot een zware besmetting van ruim 900 L/100 ml grond. Met een lineaire regressie-analyse is de relatie tussen de mate van aaltjesbesmetting (na <sup>10</sup>Log-transformatie) en de veilbare opbrengst prei berekend. Uit deze analyse bleek dat er geen betrouwbaar relatie was tussen de mate van *M. hapla*-besmetting voor en na de preiteelt en de veilbare opbrengst prei (Fprob is respectievelijk 0,466 en 0,440).

De Trichodoride-besmetting voorafgaand aan de teelt varieerde van 30 tot 170 L/100 ml grond. Bij hogere besmettingen nam de opbrengst af (figuur 6), maar er was net geen statistisch betrouwbare lineaire relatie tussen het besmettingsniveau vóór de teelt en veilbare prei-opbrengst (Fprob = 0,068). Er was wel een sterke lineaire relatie tussen de opbrengst en het besmettingsniveau na de teelt (Fprob <0,001). Ruim 90% van de variatie in opbrengst kon worden verklaard door de mate van Trichodoride-besmetting na de teelt. Waarom het besmettingsniveau na de teelt een betere relatie vertoonde met de opbrengst dan het niveau vóór de teelt, is niet duidelijk.



Figuur 6. **Veilbare opbrengst van de herfstprei (28 juni geplant en 11 december geoogst) uitgezet tegen de Trichodoride-besmetting voor de teelt (gemeten op 4 juli)**

### 3.3.2 Winterteelt prei na luzerne

Het effect van de inwerkijdstoppen van de luzerne op de gewasontwikkeling, opbrengst en kwaliteit van de winterprei is weergegeven in de tabellen 11 en 12. T.a.v. bodembedekking, gewasstand- en kleur en score voor zichtbare aaltjesschade waren de verschillen tussen de objecten geen van alle significant (niet statistisch betrouwbaar). Ook was er geen significante interactie tussen inwerkijdstop en het moment van beoordeling. Wel leek op 5 september een tendens aanwezig dat eerder inwerken van de luzernestoppel resulteerde in een donkerder groene gewaskleur en minder zichtbare aaltjesschade, maar op 10 december kwam deze tendens niet terug. Enkel leek de aaltjesschade bij het late inwerkijdstop (20 juni) groter dan bij de twee eerdere inwerkijdstoppen.

T.a.v. bruto en veilbare opbrengst en kwaliteit (percentage in klasse 1) waren de verschillen tussen de objecten ook niet significant. Ook was er geen tendens aanwezig tussen inwerkijdstop en opbrengst en kwaliteit. De opbrengst en kwaliteit lagen op een gelijk niveau als bij de herfstprei na luzerne (tabel 10).

Opvallend is dat de score voor aaltjesaantasting lager was dan bij de herfstprei na luzerne (tabel 9). Schade door Trichodoride-aaltjes kan heel grillig zijn en is sterk afhankelijk van groeiomstandigheden (o.a. het weer). Meestal is de opbrengst van winterprei lager dan van herfstprei, maar in dit onderzoek was de opbrengst van beide (geteeld na luzerne) vrijwel gelijk. De herfstprei leek meer last te hebben van de aaltjes dan de winterprei. Mogelijk waren de omstandigheden bij de eerder geplante herfstprei gunstiger voor Trichodoride-aaltjes in vergelijking tot de later geplante winterprei, waardoor de schade bij de herfstprei groter (opbrengstreductie) was.

Tabel 11. **Beoordeling grondbedekking, gewasstand, kleur en aaltjesschade van de winterprei**

Inwerkijdstip luzerne	Datum beoordeling	Bodem- bedekking <sup>1</sup>	Gewasstand <sup>2</sup>	Gewaskleur <sup>2</sup>	Aaltjes- aantasting <sup>3</sup>
4 april	5 sep 2007	30%	8,0	7,8	6,2
16 mei	5 sep 2007	28%	7,8	7,5	8,8
20 juni	5 sep 2007	28%	7,8	7,3	11,2
4 april	10 dec 2007	58%	5,8	5,8	11,2
16 mei	10 dec 2007	61%	6,3	6,5	8,8
20 juni	10 dec 2007	58%	5,5	6,3	17,5
4 april	5 sep en 10 dec gemiddeld	44%	6,9	6,8	8,8
16 mei	5 sep en 10 dec gemiddeld	44%	7,0	7,0	8,8
20 juni	5 sep en 10 dec gemiddeld	43%	6,6	6,8	14,4
Fprob inwerkijdstip x datum beoordeling <sup>4</sup>		0,331	0,296	0,200	0,634
Fprob inwerkijdstip gemiddeld		0,650	0,380	0,641	0,203
Lsd (p≤0,05) inwerkijdstip x datum <sup>5</sup>		6%	0,8	0,9	10,5
Lsd (p≤0,05) inwerkijdstip <sup>6</sup>		4%	0,6	0,7	7,4

<sup>1</sup> Schatting op basis van visuele beoordeling

<sup>2</sup> Een hoger rapportcijfer betekent een betere gewasstand of donkerder groene kleur

<sup>3</sup> Oppervlaktepercentage met zichtbare aantasting (groeiachterstand) door *M. hapla* en/of Trichodoriden

<sup>4</sup> Een effect van de behandelingen is als statistisch betrouwbaar aangemerkt indien Fprob ≤0,05

<sup>5</sup> Lds-waarde voor onderlinge vergelijking van de resultaten per inwerkijdstip per beoordelingsmoment

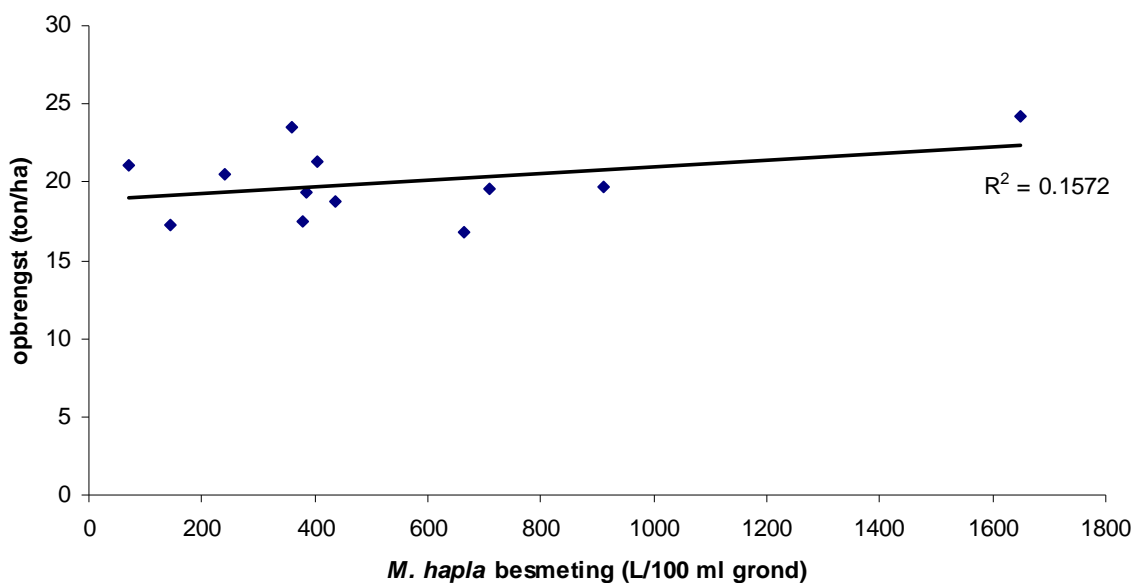
<sup>6</sup> Lds-waarde voor onderlinge vergelijking van de resultaten per inwerkijdstip gemiddeld over de twee beoordelingsmomenten

LSD = kleinste, betrouwbare verschil. Als het verschil tussen twee objecten groter is dan de lsd-waarde, kan normaliter worden aangenomen dat het een gevolg is van de verschillende behandelingen c.q. een significant verschil is. Als het verschil tussen twee objecten kleiner is dan de lsd-waarde, is onvoldoende duidelijk of het een gevolg is van de verschillende behandelingen of van de variatie die in een perceel aanwezig is.

Tabel 12. **Opbrengst en kwaliteit van de winterprei**

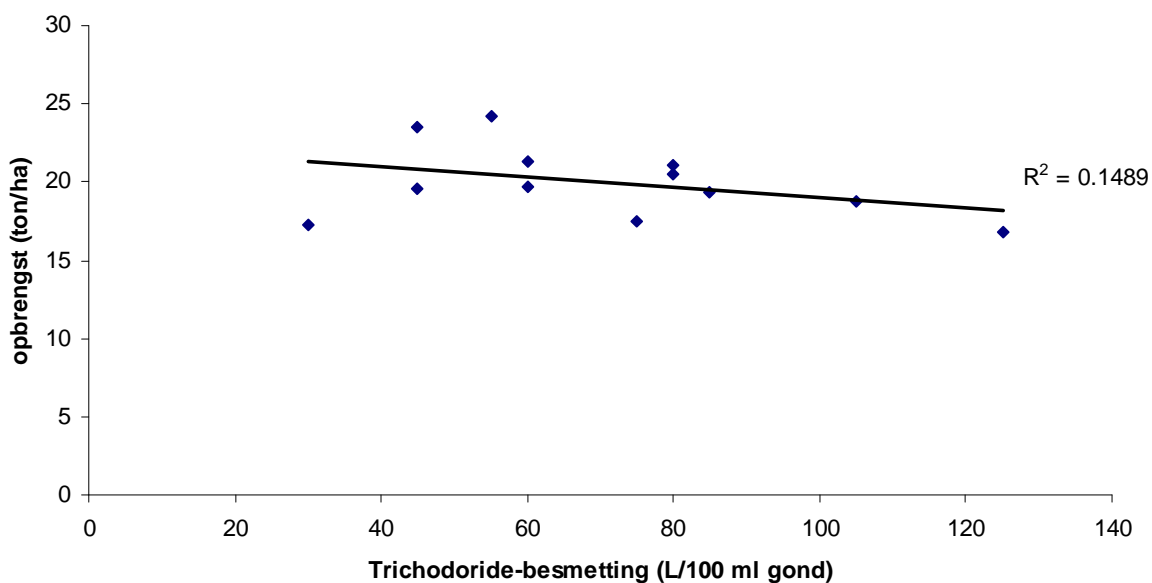
Inwerkijdstip luzerne	Bruto (ton/ha)	Veilbaar (ton/ha)	Klasse 1 (%)
4 april	36,7	19,3	93,2
16 mei	38,5	20,4	94,4
20 juni	34,9	20,2	92,1
Fprob	0,190	0,534	0,731
Lsd (p≤0,05)	4,2	2,4	6,9

De *M. hapla*-besmetting voorafgaand aan de preiteelt varieerde van een vrij lichte (70 L/100 ml grond) tot een zeer zware besmetting van ruim 1600 L/100 ml grond. Met een lineaire regressie-analyse is de relatie tussen de mate van aaltjesbesmetting en de veilbare opbrengst prei berekend (figuur 7). Uit deze analyse bleek dat er geen betrouwbare lineaire relatie was tussen de mate van *M. hapla*-besmetting voor en na de preiteelt en de veilbare opbrengst prei (Fprob is respectievelijk 0,202 en 0,478). Zelfs bij de zeer zware besmettingen nam de opbrengst niet (betrouwbaar) af.



Figuur 7. Veilbare opbrengst van de winterprei (12 juli geplant en 11 december geoogst) uitgezet tegen de *M. hapla*-besmetting voor de teelt (gemeten op 4 juli)

De Trichodoride-besmetting voorafgaand aan de teelt varieerde van 30 tot 125 L/100 ml grond. Bij hogere besmettingen leek de opbrengst licht af te nemen, maar de relatie tussen de mate van Trichodoride-besmetting voorafgaand aan de teelt en veilbare prei-opbrengst (figuur 8) was niet betrouwbaar (Fprob = 0,215; zonder uitbijter: Fprob = 0,022). Er was ook geen betrouwbare relatie tussen de opbrengst en de Trichodoride-besmetting na de teelt (Fprob = 0,520).



Figuur 8. Veilbare opbrengst van de winterprei (12 juli geplant en 11 december geoogst) uitgezet tegen de Trichodoride-besmetting voor de teelt (gemeten op 4 juli)

## 4 Discussie

### **Groei, opbrengst en nutriëntenafvoer van luzerne versus gras-klover**

Luzerne sloeg bij late zaai (augustus) niet slechter aan dan gras-klover. Echter, in beide jaren (2005 en 2007) was de luzerne enkele dagen à een week eerder gezaaid dan de gras-klover. Met name in 2007, toen de luzerne op 31 augustus is gezaaid en de gras-klover op 7 september, geeft een week later zaaien een achterstand in gewasontwikkeling die vóór de winter niet meer wordt ingehaald. Beide gewassen gaven in 2007 na zaai een te geringe gewasontwikkeling om in de herfst nog een snede te kunnen oogsten. Het is moeilijk te zeggen of dat bij gras-klover ook het geval zou zijn geweest als deze op 31 augustus was gezaaid.

In elk geval bleek dat luzerne nog goed na aardappel kon worden gezaaid in het biologisch bouwplan op zuidoostelijk zand, maar dat bij (te) late zaai (eind augustus) er in de herfst van hetzelfde jaar geen snede meer kon worden geoogst. Bij zaai begin augustus in 2005 had dat wel gekund, als geen sterke veronkruiding was opgetreden.

Qua gewasgroei en drogestofproductie na het jaar van zaai was er gemiddeld genomen nauwelijks verschil tussen de beide teelten. In 2005-2007 gaf gras-klover de hoogste drogestofopbrengst en in 2007-2008 luzerne. Om meer zekerheid te krijgen of er wel of geen verschil is in productie tussen luzerne en gras-klover op zuidoostelijk zand, zou de vergelijking nog minstens een keer moeten worden herhaald.

Bij een gelijke drogestofproductie zou bij gras-klover een wat hogere fosfaatafvoer zijn te verwachten dan bij luzerne door een wat hogere fosfaatgehalte in de droge stof van gras-klover. Bij het nastreven van een fosfaatevenwicht, zoals in Nutriënten Waterproof, kan bij een hogere fosfaatafvoer meer fosfaat (elders in het bouwplan) worden aangevoerd c.q. meer organische mest c.q. meer effectieve organische stof (EOS). Verder laat een gras-(klover)zode meer EOS na in de bodem dan luzerne (Bosch & de Jonge, 1989). Voor het in stand houden of verhogen van het organischestofgehalte van de bodem in Nutriënten Waterproof lijkt gras-klover daarom gunstiger dan luzerne.

Bij het planten van kluitplantjes van een volgteelt groente geven de gewasresten van luzerne meer hinder dan die van gras-klover.

### **Resultaten in de volgteelt herfstprei (voorvrucht luzerne versus gras-klover)**

In de gras-kloverstrook waren zowel de *M. hapla*- als de Trichodoride-besmetting lager in vergelijking tot de besmettingen na luzerne, maar de verschillen tussen beide voorvruchten waren niet betrouwbaar. Luzerne en witte klover zijn matige tot goede waardgewassen voor *M. hapla* en kunnen dit aaltje dus (sterk) vermeerderen. *M. hapla* kan zich niet op gras vermeerderen, wat mogelijk het (niet betrouwbare) verschil tussen luzerne en gras-klover verklaart.

Over de waardplantgeschiktheid van gras en luzerne voor de verschillende Trichodoride-soorten is, voor zover onze informatie gaat, niets bekend, met uitzondering van *Paratrichodorus teres*. Deze soort, die voornamelijk voorkomt op de mariene zandgronden, kan zich op klover sterk vermeerderen. Luzerne is een slechte waard voor *P. teres*.

Gras is een goede waard voor de meest voorkomende Trichodoride-soorten.

Prei staat bekend als een slechte waard voor *M. hapla* (bron: [www.aaltjesschema.nl](http://www.aaltjesschema.nl)). In de gras-kloverstrook was de besmetting na de herfstteelt prei met circa 50% afgenomen, vergelijkbaar met de afname van de besmetting bij de winterteelt prei (na luzerne). Deze resultaten komen overeen met de huidige kennis over waardplantgeschiktheid prei voor *M. hapla*. Echter, na de herfstteelt prei op de luzernestrook was de *M. hapla*-besmetting vrij zwaar en nam in vergelijking tot de besmetting voor de preiteelt zelfs (licht) toe. In de wortelmonsters, genomen in oktober in de winterteelt prei, werd ook een vrij zware besmetting met *M. hapla* vastgesteld. Deze waarnemingen lijken aan te tonen dat prei een matige tot mogelijk een goede waard voor *M. hapla* is en zijn juist in tegenspraak met huidige kennis over waardplantgeschiktheid prei voor *M. hapla*. Een verklaring voor deze tegenstrijdige resultaten ontbreekt en vraagt om nader onderzoek.

De opbrengst van de herfstprei geteeld na gras-klover was vrij goed en hoger dan de opbrengst van de herfstprei geteeld na luzerne. Dit verschil leek niet het gevolg te zijn van de hogere *M. hapla*-besmetting na luzerne, maar is naar alle waarschijnlijkheid voor het grootste deel veroorzaakt door verschillen in Trichodoride-besmetting. Uit de statistische analyse bleek dat er een sterke relatie was tussen de mate van Trichodoride-besmetting en de opbrengst. De gemiddeld hogere Trichodoride-besmetting na luzerne in vergelijking tot gras-klover lijkt te hebben geleid tot een reductie van de opbrengst.

Het opbrengstverschil is mogelijk ook voor een deel het gevolg van andere effecten van de voorvruchten gras-klover versus luzerne. Deze effecten lijken in vergelijking tot de Trichodoride-besmettingen echter klein(er), want in een luzerneveldje met een zelfde (lage) Trichodoride-besmetting als de meeste gras-klaverveldjes werd een vergelijkbaar goede opbrengst waargenomen.

Of er verschil was in stikstofmineralisatie tussen luzerne en gras-klover na inwerken van de stoppel, kan niet uit de proefresultaten worden opgemaakt. De beschikbaarheid van stikstof lijkt echter geen beperkende factor te zijn geweest voor de gewasgroei en opbrengst van de prei geteeld na luzerne.

In deze proef was gras-klover een betere voorvrucht voor prei dan luzerne, gelet op de gewasgroei en productie van de prei. Of dat ook geldt in een andere uitgangssituatie, op een perceel zonder Trichodoriden-besmetting, valt nog te bezien. Nader onderzoek zal daarover meer duidelijkheid moeten geven.

### **Resultaten in de winterprei (inwerktijdstippen luzerne)**

De luzerne, geteeld voorafgaand aan de winterteelt prei, is op drie tijdstippen ingewerkt: acht, zes en drie weken voor het planten van de prei. Het daadwerkelijke effect van inwerktijdstip op de aaltjesbesmetting is slecht te bepalen omdat de uitgangssituatie (besmetting in maart, voor het eerste inwerktijdstip) niet per veldje is bepaald. De daadwerkelijk afname van de besmetting (per veldje) is daarom niet vast te stellen. De resultaten van de aaltjesbemonsteringen geven slechts een indicatie voor het effect van een langere braakperiode tot aan planten op de aaltjesbesmetting. Een vrij lange braakperiode van acht weken leek effect te hebben op *M. hapla*-besmetting. De *M. hapla*-besmetting bij het eerste inwerktijdstip was (veel) lager dan bij de twee latere inwerkmomenten, maar dit verschil was statistisch niet betrouwbaar. De afname van de besmetting bij een braakperiode van drie tot zes weken leek beperkt, maar harde conclusies kunnen niet worden getrokken omdat referenties (begin besmetting, "geen braakperiode") ontbraken.

Het inwerktijdstip van de luzerne had geen effect op de opbrengst van de winterprei. Prei lijkt vrij ongevoelig voor *M. hapla*. Ook bij zeer hoge besmettingen (>1000 L/100 ml grond) lijkt de opbrengst niet af te nemen. Wel was een tendens waar te nemen dat bij hogere Trichodoride-besmettingen de opbrengst afnam, maar de relatie tussen mate van Trichodoride-besmetting en de opbrengst was echter niet betrouwbaar. Mogelijk was de spreiding in mate van besmetting onvoldoende om die relatie betrouwbaar te kunnen aantonen.

Bij alle inwerktijdstippen van de luzerne nam de *M. hapla*-besmetting na de preiteelt af met circa 50%. Op basis van deze resultaten zou geconcludeerd kunnen worden dat prei een matige tot slechte waard voor *M. hapla* is. Echter bij de herfstteelt prei na luzerne was de *M. hapla*-besmetting vrij zwaar en in vergelijking met de besmetting voor de teelt zelfs toegenomen. Ook de gewasmonsters die eind oktober in de winterteelt prei zijn genomen, waren zwaar besmet met *M. hapla*.

### **Indicatiebemonstering grond- en gewas (buiten de proefveldjes)**

Eind oktober zijn, buiten de proefveldjes, in een plek met een slechte en een aangrenzende plek met een goede gewasstand gewas- en grondmonsters genomen. In beide plekken is een vrij zware *M. hapla* besmetting in zowel grond als gewas (wortels) vastgesteld. De besmetting in de plek met de goede gewasstand was circa twee keer zo hoog als de besmetting in de plek met de slechte stand. Waarschijnlijk heeft de zeer slechte wortelontwikkeling in de plek met de slechte gewasstand (minder voeding / voedingsplekken voor de aaltjes) geleid tot deze lagere *M. hapla*-besmetting.

De slechte gewasstand is waarschijnlijk veroorzaakt door de besmetting met Trichodoride-aaltjes. De besmetting met deze aaltjes was in de plek met de slechte gewasstand vrij hoog en in de plek met de goede gewasstand juist zeer laag.



## 5 Conclusies

Luzerne kon nog goed na aardappel kon worden gezaaid in het biologisch bouwplan op zuidoostelijk zand, maar bij (te) late zaai (eind augustus) kon er in de herfst van hetzelfde jaar geen snede meer worden geoogst. Bij zaai begin augustus (in 2005) had dat wel gekund, als geen sterke veronkruiding was opgetreden.

Qua gewasgroei en drogestofproductie in het tweede en derde jaar was er gemiddeld genomen nauwelijks verschil tussen de beide teelten, maar om meer zekerheid te krijgen of er wel of geen verschil is in productie tussen luzerne en gras-klover op zuidoostelijk zand, zou de vergelijking nog minstens een keer moeten worden herhaald.

Bij een gelijke drogestofproductie is bij gras-klover een wat hogere fosfaatafvoer te verwachten dan bij luzerne.

Bij het planten van kluitplantjes van een volgteelt groente geven de gewasresten van luzerne meer hinder dan die van gras-klover.

Gras-klover leek zowel *M. hapla*- als Trichodoriden minder sterk te vermeerderen dan luzerne, maar de verschillen tussen beide gewassen waren statistisch niet betrouwbaar.

Gras-klover was in deze proef een betere voorvrucht voor prei dan luzerne, gelet op de gewasgroei en productie van de prei, maar het staat niet vast dat dit algemeen geldt op zandgrond. Het zal o.a. afhankelijk zijn van de voorkomende aaltjesbesmetting (welke soorten en in welke dichtheden) op het perceel

Het inwerktijdstip van de luzerne c.q. de lengte van de braakperiode tot aan het planttijdstip van de prei, leek effect te hebben op de afname van de *M. hapla*-besmetting. De afname van de besmetting bij een braakperiode van drie tot zes weken leek beperkt, terwijl na een braakperiode van acht weken de *M. hapla*-besmetting (veel) lager was. Harde conclusies kunnen echter niet worden getrokken.

Prei lijkt ongevoelig voor schade door *M. hapla*. Zelfs zeer zware besmettingen leken niet of nauwelijks effect te hebben op de opbrengst. Prei leek wel vrij gevoelig voor Trichodoride-aaltjes. In zowel de herfst- als de wintersteelt leek er een (sterke) relatie aanwezig te zijn tussen de mate van Trichodoride-besmetting en de opbrengst.

## Referenties

Bosch, H. & P. de Jonge (1989). Handboek voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond 1989. Publicatie nr. 47, PAGV, Lelystad, 252 p.

De Haan, Janjo (2005). Nutriënten Waterproof. Interne rapportage van de planvormingsfase. Projectnr. 32 53013300. PPO-AGV, Lelystad, 157 p.

[www.aaltjesschema.nl](http://www.aaltjesschema.nl) Een website van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Lelystad.

# Bijlage 1. Uitslagen indicatiebemonstering aaltjes

## Analyse-uitslag Blgg van de bemonstering op de luzernestroom op 5 februari 2007

Onderzoek: 858759/001998057      Datum monsternam: 05-02-2007      Datum verslag: 26-02-2007      Monster genomen bij: PPO PB Vredepeel, Vredewg 1 C 5816 AJ VREDEPEEL

3253013300 NWP

Resultaat	Wortelaaltjes		aantal/100 ml	niet aant.	licht besmet	matig besmet	zwaar besmet	waard-plant
	Aphelenchoïdesgroep	Bladaaltje	0					
	Hemicycliophoragroep	Vrijlevend wortelaaltje	0					
	Meloidogyne chitwoodi **)	Maiswortelknobbelaaltje	0					+
	Meloidogyne hapla	Noordelijk wortelknobbelaaltje	1845					+
	Meloidogyne naasi	Graswortelknobbelaaltje	0					O
	Paratrichodorus pachydermus	Vrijlevend wortelaaltje	0 *)					+
	Paratrichodorus teres	Vrijlevend wortelaaltje	25 *)					+
	Pratylenchus crenatus	Graanwortellesieaaltje	18					
	Pratylenchus penetrans	Gewoon wortellesieaaltje	72					+++
	Radopholusgroep	Wortelnecroseaaltje	0					
	Rotylenchusgroep	Vrijlevend wortelaaltje	0					
	Trichodorus similis	Vrijlevend wortelaaltje	12					
	Trichodoridae spp	Vrijlevend wortelaaltje	87					?
	Tylenchorhynchus dubius	Vrijlevend wortelaaltje	615					

\*) In de groep waartoe dit aaltje behoort, zijn aaltjes aangetroffen die niet op soort gedetermineerd kunnen worden. Deze gevonden aantallen zijn vermeld bij de groep (op het verslag als 'spp'). Deze besmetting is gewaardeerd alsof het voor dit gewas de meest schadelijke soort binnen de groep is. De aaltjes die wel gedetermineerd zijn staan bij de betreffende soort aangegeven.

Cystenaaltjes	aantal/100 ml			niet aant.	licht besmet	matig besmet	zwaar besmet	waard-plant
	t.c.	l.c.	l+e					
Heterodera betae	Geel bietencystenaaltje	6	2	30				
Globodera **)	Aardappelcystenaaltje	0	0	0				
Heterodera schachtii	Wit bietencystenaaltje	0	0	0				

t.c. = totaal aantal cysten, inclusief dode cysten; l.c. = aantal levende cysten; l+e = aantal levende larven en eieren.

Pagina: 1  
Totaal aantal pagina's: 2



Op al onze vormen van dienstverlening zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing. Blgg is ingeschreven in het RvA-register voor testlaboratoria onder nr. L122 voor gebieden zoals nader omschreven in de erkenning. De analysesresultaten zijn geproduceerd onder verantwoordelijkheid van Ing. H. Hekman, Algemeen Directeur. Genoemde accreditatie is uitsluitend toegekend voor de analysemethoden. Op verzoek worden de Algemene Voorwaarden en/of de specificaties van de analysemethoden toegezonden.

Resultaat	Overige aaltjes	aantal/100 ml				
-	Overige aaltjes	1460				

Slechts een deel van de aaltjes die in de grond voorkomen kunnen schadelijk zijn voor cultuurgewassen. De overige aaltjes vervullen een belangrijke rol in de bodem om deze gezond te houden. Deze aaltjes leven van bacteriën, schimmels en andere bodembeestjes, waaronder schadelijke aaltjes.  
 \*\*) quarantaine organisme

**Toelichting**      **Verklaring waardering**

- Het gewas is niet schadegevoelig voor het aaltje; schade is nooit gemeten, ook niet bij hoge aantallen.
- Niet aantoonbaar besmet, geen opbrengstderving verwacht, u hoeft geen maatregelen te nemen.
- Licht besmet, opbrengstderving minder dan 15%. u kunt het opgegeven gewas telen maar kans op schade is aanwezig.
- Matig besmet, opbrengstderving tot 33%, u kunt beter het opgegeven gewas niet telen. Kies een alternatief.
- Zwaar besmet, opbrengstderving meer dan 33%, u kunt het opgegeven gewas niet telen. Kies voor een ander gewas.

**Aanvullende informatie**

Grondsoort/substraat:      Dekzand  
 Monster genomen door:      Derden  
 Contactpersoon monstername:      Alie Hissink: 0652561834

**Gebruikte methode(n)**

Module:                              Methode:  
 Module:                              Methode:  
 Wortelaaltjes                      Oostenbrink + microscopie  
 Cystenaaltjes                      Draaitafel/Schuiling + microscopie  
 Overige aaltjes                      Oostenbrink + microscopie

**Verklaring waardplantgeschiktheid**

- ?      Onbekend      Geen informatie bekend over de waardplantgeschiktheid
- Actieve afname      Gewas veroorzaakt een afname die sterker is dan bij zwarte braak
- O      Niet      Gewas veroorzaakt een afname die gelijk is aan zwarte braak
- +      Slecht      Gewas vermeedert het aaltje weinig
- ++      Matig      Gewas vermeedert het aaltje matig
- +++      Goed      Gewas vermeedert het aaltje sterk
- R      Rasafhankelijk      Er bestaan rasverschillen

## Analyse-uitslag Blgg van de bemonstering op de gras-klaverstrook op 5 februari 2007

Onderzoek      Onderzoek-/ordernr:      Datum monstername:      Datum verslag:      Monster genomen bij:  
 858760/001998057      05-02-2007      26-02-2007      PPO PB Vredepeel, Vredeweg 1 C  
 5816 AJ VREDEPEEL

3253013300 NWP

Resultaat	Wortelaaltjes		aantal/100 ml	niet aant.	licht besmet	matig besmet	zwaar besmet	waard-plant
	Aphelenchoidesgroep	Bladaaltje	0					
	Hemicyclophoragroep	Vrijlevend wortelaaltje	0					
	Meloidogyne chitwoodi **)	Maiswortelknobbelaaltje	248					
	Meloidogyne hapla	Noordelijk wortelknobbelaaltje	682					
	Paratylenchus spp.	Paratylenchus spp.	95					
	Pratylenchus crenatus	Graanwortellesieaaltje	33					
	Pratylenchus penetrans	Gewoon wortellesieaaltje	91					?
	Radopholusgroep	Wortelnecreaseaaltje	0					
	Rotylenchusgroep	Vrijlevend wortelaaltje	0					
	Trichodoridae spp	Vrijlevend wortelaaltje	5					
	Tylenchorhynchus dubius	Vrijlevend wortelaaltje	585					

Cystenaaltjes	aantal/100 ml			niet aant.	licht besmet	matig besmet	zwaar besmet	waard-plant
	t.c.	l.c.	l+e					
Heterodera betae	Geel bietencystenaaltje	0	0	0				
Globodera **)	Aardappelpcystenaaltje	6	1	40				
Heterodera schachtii	Wit bietencystenaaltje	0	0	0				

t.c. = totaal aantal cysten, inclusief dode cysten; l.c. = aantal levende cysten; l+e = aantal levende larven en eieren.

Overige aaltjes	aantal/100 ml				
- Overige aaltjes	2390				

Slechts een deel van de aaltjes die in de grond voorkomen kunnen schadelijk zijn voor cultuurgewassen. De overige aaltjes vervullen een belangrijke rol in de bodem om deze gezond te houden. Deze aaltjes leven van bacteriën, schimmels en andere bodembeestjes, waaronder schadelijke aaltjes.






\*\*\*) quarantaine organisme

Pagina: 1  
 Totaal aantal pagina's: 2



Op al onze vormen van dienstverlening zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing. Blgg is ingeschreven in het RvA-register voor testlaboratoria onder nr. L122 voor gebieden zoals nader omschreven in de erkenning. De analysesresultaten zijn geproduceerd onder verantwoordelijkheid van Ing. H. Hekman, Algemeen Directeur. Genoemde accreditatie is uitsluitend toegekend voor de analysemethoden. Op verzoek worden de Algemene Voorwaarden en/of de specificaties van de analysemethoden toegezonden.

**Toelichting** Verklaring waardering

	Het gewas is niet schadegevoelig voor het aaltje; schade is nooit gemeten, ook niet bij hoge aantallen.
	Niet aantoonbaar besmet, geen opbrengstderving verwacht, u hoeft geen maatregelen te nemen.
	Licht besmet, opbrengstderving minder dan 15%, u kunt het opgegeven gewas telen maar kans op schade is aanwezig.
	Matig besmet, opbrengstderving tot 33%, u kunt beter het opgegeven gewas niet telen. Kies een alternatief.
	Zwaar besmet, opbrengstderving meer dan 33%, u kunt het opgegeven gewas niet telen. Kies voor een ander gewas.

**Aanvullende informatie**

Grondsoort/substraat: Dekzand  
Monster genomen door: Derden  
Contactpersoon monstername: Alie Hissink: 0652561834

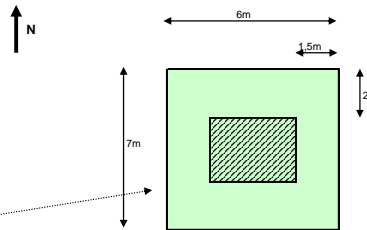
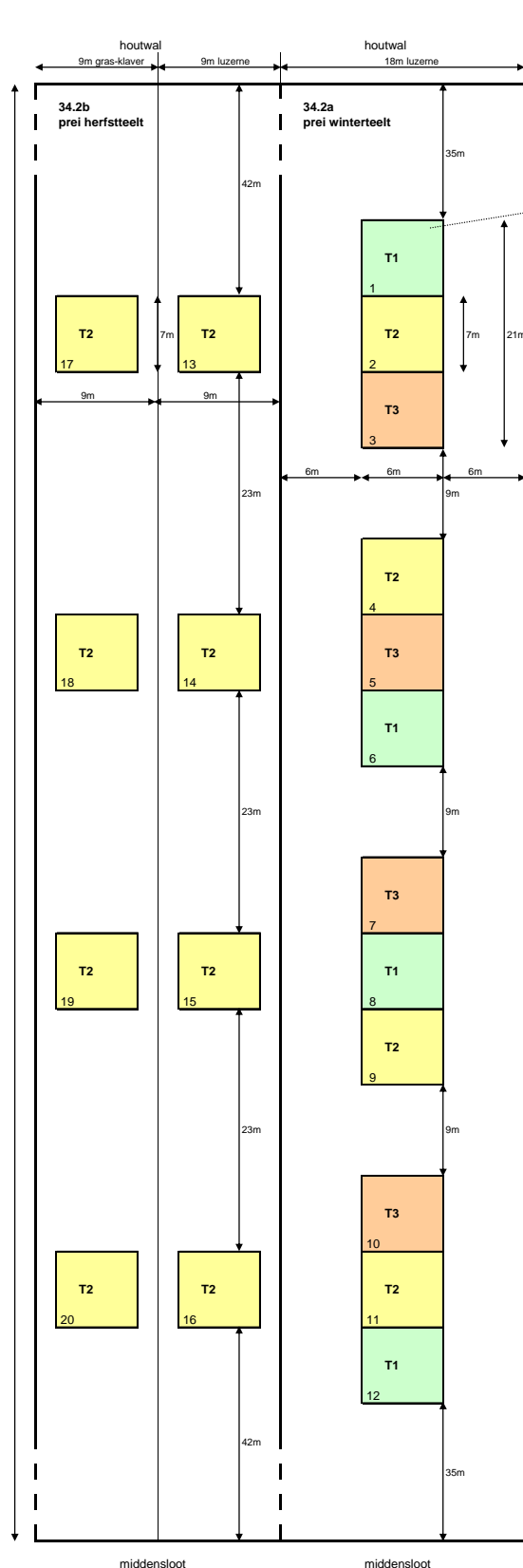
**Gebruikte methode(n)**

Module:	Methode:
Module:	Methode:
Wortelaaltjes	Oostenbrink + microscopie
Cystenaaltjes	Draaitafel/Schuiling + microscopie
Overige aaltjes	Oostenbrink + microscopie

**Verklaring waardplantgeschiktheid**

?	Onbekend	Geen informatie bekend over de waardplantgeschiktheid
-	Actieve afname	Gewas veroorzaakt een afname die sterker is dan bij zwarte braak
O	Niet	Gewas veroorzaakt een afname die gelijk is aan zwarte braak
+	Slecht	Gewas vermeedert het aaltje weinig
++	Matig	Gewas vermeedert het aaltje matig
+++	Goed	Gewas vermeedert het aaltje sterk
R	Rasafhankelijk	Er bestaan rasverschillen

## Bijlage 2. Proefveldschema aaltjesproef



Bruto: 6m (8 rijen) x 7m  
 Netto: 3m (4 rijen) x 3m

### Objecten:

- T1 inwerken luzerne tijdstip 1; begin april  
*uitgevoerd 4 apr. 2007*
- T2 inwerken luzerne tijdstip 2 + rest perceel 34.2a en  
 gras-klover strook + rest perceel 34.2b; half mei  
*uitgevoerd 16 mei 2007*
- T3 inwerken luzerne tijdstip 3; eind juni  
*uitgevoerd 20 juni 2007*

### Draaiboek:

- begin apr. Voor inwerken T1, N-mineraal bemesting  
 0-30 en 30-60cm monster van luzerne (34.2)  
 en gras-klover (34.2b); BLGG  
 Uitzetten proefveld en inwerken luzerne T1  
 plus rondom proefveld
- april Zwart houden T1
- half mei Inwerken luzerne T2, rest perceel 34.2a + gras-klover  
 strook en rest perceel 34.2b + hergroei T1
- mei, juni Zwart houden T1+T2 en rest perceel 34.2
- eind juni Inwerken luzerne T3 + hergroei T1+T2 en rest perc.34.2
- eind juni Voor planten, voorbemesting aaltjes  
 0-25cm monster per netto veldje; Lelystad
- eind juni Gaten ponsen en uitplanten prei perc.34.2b  
 aangieten met water; min. 10.000 l/ha
- medio juli Gaten ponsen en uitplanten prei perc. 34.2a  
 aangieten met water; min. 10.000 l/ha
- half aug. N-mineraal bemesting  
 0-30 en 30-60cm monster per veldje; BLGG  
 Deze monsternamen ivm effect van inwerk-tijdstip  
 luzerne en bijbemesting per veldje met Vinassekali  
 Perceel 34.2a evt. opdelen in wel/geen bij-  
 bemesten met Vinassekali.
- juli t/m feb.'08 Gewasverzorging en bijzonderheden noteren  
 CropScan metingen door PRI
- dec.'07 / Oogst 34.2b; bruto opbrengst bepaling per netto veldje  
 jan.'08 schonen en sorteren;  
 <2, 2-4, >4cm en niet veilbaar  
 per sortering aantal en gewicht bepalen
- jan.'08 Na oogst, nabemonstering aaltjes 34.2b  
 0-25cm monster per netto veldje; Lelystad
- feb.'08 Oogst 34.2a; bruto opbrengst bepaling per netto veldje  
 schonen en sorteren;  
 <2, 2-4, >4cm en niet veilbaar  
 per sortering aantal en gewicht bepalen
- feb.'08 Na oogst, nabemonstering aaltjes 34.2a  
 0-25cm monster per netto veldje; Lelystad

## Bijlage 3. Teeltgegevens van de biologische prei 2007

	Late herfstteelt	Winterteelt
Perceelsnummer Vredepeel	34.2b	34.2a
Bekalking: 2500 kg/ha Dolokal	16 maart	16 maart
Inwerken luzerne d.m.v. frezen	16 mei	proefobjecten: 4 april, 16 mei en 20 juni rest van het perceel: 16 mei
Ploegen met woelers en vorenpakkers	27 juni	11 juli
Plangaten ponsen	28 juni	11 juli
Prei planten en aanwateren (0,9 mm)	28 juni	12 juli
Ras	Apollo	Apollo
<i>Bemesting</i>		
Vinassekali langs de plantenrijen + inschoffelen, 1600 l/ha (76 kg N, 32 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 216 kg K <sub>2</sub> O per ha)	13 aug	13 aug
Vinassekali tussen de plantenrijen + inschoffelen, 2000 l/ha (95 kg N, 41 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 270 kg K <sub>2</sub> O per ha)	16 oktober	
Vinassekali tussen de plantenrijen + inschoffelen, 1000 l/ha (47 kg N, 20 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 135 kg K <sub>2</sub> O per ha)		16 oktober
Bittersalz 'microtop' (bespuiting): 10 kg/ha per keer (1,5 kg MgO, 3,1 kg SO <sub>3</sub> , 0,1 kg B, 0,1 kg Mn per ha)	11 sep en 15 okt	11 sep en 15 okt
<i>Onkruidbestrijding</i>		
Eggen met veertandeg	3 juli	
Vingerwieden + schoffelen (in één werkgang)	7 juli	
Eggen met neteg	9 juli, 18 juli, 3 aug, 6 aug	18 juli, 3 aug, 6 aug,
Schoffelen	25 juli, 17 aug, 27 aug	25 juli, 17 aug, 27 aug
Vingerwieden	1 aug	1 aug
Handwieden	7 aug	7 aug
Aanaardend schoffelen	4 sep, 25 sep	4 sep, 25 sep
<i>Tripsbestrijding</i>		
Spruit	1,5 l/ha op 27 aug	1,5 l/ha op 27 aug
Spruit	0,5 l/ha op 3 sep	0,5 l/ha op 3 sep
Oogst	11 december	11 december