

Effect van toepassing effectieve micro-organismen in zomergerst 2007

Hanja Slabbekoorn en Peter Dekker

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
sector AGV
april 2008 (nieuwere versie van verslag februari 2008)

PPO projectnr. 3250061900 (ZW3306)

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

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

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

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

Hoofdproductschap Akkerbouw (HPA)
Postbus 29739
2502 LS Den Haag



Met medefinanciering van:

Agriton
Contactpersoon: dhr. J. Feersma Hoekstra
Industriestraat 1 b
8391 AG Noordwolde

Mercordi Animal Care B.V.
Contactpersoon: dhr. J. Lazeroms
De Meeten 45
4706 NJ Roosendaal

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., sector AGV

Adres : Groeneweg 3, 3273 LP Westmaas
Tel. : 0186 – 57 99 30
Fax : 0186 – 57 14 66
E-mail : hanja.slabbekoorn@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	5
2	PROEFOPZET	6
2.1	Objecten	6
2.2	Mestdosering	6
2.3	Mestsoorten.....	7
2.3.1	Bokashi.....	7
2.3.2	EMA.....	7
2.3.3	Kippenmest.....	8
2.3.4	Biofilm® +	8
3	PROEFVELDGEGEVENS EN UITVOERING	9
3.1	Perceels- en teeltgegevens.....	9
3.2	Gewasbescherming	9
3.3	Bemesting.....	9
3.3.1	Stikstofbemesting	9
3.3.2	Fosfaatbemesting	10
3.3.3	Kalibemesting.....	10
3.3.4	Toediening mestsoorten	11
3.4	Weersgegevens.....	12
4	RESULTATEN	13
4.1	Gewasstadium.....	13
4.2	Mate van afrijping	14
4.2.1	Stikstoftrap	14
4.2.2	Mestsoort	14
4.2.3	Stikstoftrap en mestsoort.....	15
4.3	Opbrengst.....	15
4.3.1	Stikstoftrap	15
4.3.2	Mestsoort	16
4.3.3	Stikstoftrap en mestsoort.....	16
4.4	Duizendkorrelgewicht.....	17
4.4.1	Stikstoftrap	17
4.4.2	Mestsoort	18
4.4.3	Stikstoftrap en mestsoort.....	18
4.5	Volgerstgetal.....	18
4.5.1	Stikstoftrap	19
4.5.2	Mestsoort	19
4.5.3	Stikstoftrap en mestsoort.....	19
4.6	Eiwitpercentage.....	20
4.6.1	Stikstoftrap	20
4.6.2	Mestsoort	20
4.6.3	Stikstoftrap en mestsoort.....	21
4.7	Bespreking resultaten	21
5	CONCLUSIES	23
6	PRAKTIJKTOEPASSING BIOFILM® + GEVOLGD MET AARDAPPELMONITORING.....	24
6.1	Aanleiding en uitvoering.....	24
6.2	Resultaten.....	24

6.3 Conclusies	24
BIJLAGE 1. PROEFVELDSHEMA	26
BIJLAGE 2. RESULTATEN ANALYSE KIPPENMEST	27
BIJLAGE 3. TEMPERATUUR.....	28
BIJLAGE 4. NEERSLAG.....	29
BIJLAGE 5A. ANALYSE AARDAPPELMONITORING ZONDER BIOFILM® +	30
BIJLAGE 5B. ANALYSE AARDAPPELMONITORING MET BIOFILM® +	31

1 Inleiding

Bij toepassing van effectieve micro-organismen (EM) in een stal met stro of bij fermentatie van dierlijke mest zorgen de micro-organismen voor een opgang brengen van de strovertering en een stikstofvastlegging in een N-org-vorm die snel na uitrijden op het veld voor het gewas beschikbaar komt. In de praktijk spreekt men daarom wel over mineralisatieversnellers. Er worden geen producten onder de naam van mineralisatieversneller op de markt gebracht. Het gaat om de toediening van een cocktail van micro-organismen waarmee de mest of de grond wordt geënt. Toepassing van EM kan leiden tot een sterkere beworteling, een gemakkelijker beschikbaar maken van fosfaat voor de plant, een onderdrukking van schadelijke bodemschimmels en tot een meer groenkleuring van het gewas. Ook komt uit proeven naar voren dat de N-bemesting soms iets omlaag kan.

Onderzoek met toediening van effectieve micro-organismen aan kippenmest in suikerbieten op zandgrond (PPO-Valthermond/Rolde) heeft enkele jaren geleden geen duidelijk resultaat opgeleverd. In 2005 is in het project Telen met toekomst een demo in Zeeuws-Vlaanderen uitgevoerd. De positieve resultaten van die demo vormden de aanleiding tot het formuleren van de onderzoekswens. Op verzoek van het Hoofdproductschap Akkerbouw (HPA) heeft PPO een tweejarige onderzoeksopzet geformuleerd. Dit onderzoek wordt uitgevoerd op de PPO locatie te Westmaas. Het onderzoek wordt medegefinancierd door twee leveranciers van effectieve micro-organismen (Agriton en Mercordi Animal Care).

Er wordt een tweejarige veldproef uitgevoerd op de PPO locatie te Westmaas, waarbij het eerste jaar zomergerst wordt geteeld en het tweede jaar consumptieaardappel. De behandelingen liggen beide jaren op dezelfde plaats, waardoor het tweede jaar het cumulatieve effect van twee toedieningsjaren beoordeeld wordt.

In dit rapport wordt het onderzoek in 2007 in het eerste onderzoeksjaar met zomergerst als toetsgewas besproken.

2 Proefopzet

In 2007 is in opdracht van Hoofdproductschap Akkerbouw een proef aangelegd op de PPO-locatie Westmaas (ZH), kavel BSO 4-6. De proef is aangelegd met 10 objecten in 3 herhalingen als gewarde blokkenproef. De veldgrootte was bruto 6m x 12m en netto 2,25m x 9,25m. De objecten zijn weergegeven in tabel 1. Het proefveldschema is als bijlage 1 toegevoegd. De proef is aangelegd in zomergerst in het ras Class.

2.1 Objecten

De onderzoeksobjecten betreffen de toediening van EM aan dierlijke mest, de toediening van EM aan de grond en aan het gewas. Deze toedieningen worden vergeleken met een toediening van niet met EM verrijkte mest en een controle met alleen kunstmeststikstof.

Deze 5 objecten worden beproefd bij twee verschillende stikstofbemestingsniveaus en het onderzoek wordt uitgevoerd in 3 herhalingen. De objecten vaste kippenmest (object 4) en volledig kunstmest (object 5) dienen hierbij als referentieobjecten.

De objecten zijn:

1. Object met alleen kunstmest
2. EM in Bokashi (4 ton per ha; product van Agriton)
3. EM-(gewas)bespuiting
4. Kippenmest met Biofilm® +
5. Kippenmest zonder Biofilm® +

De objecten zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. Objecten

Object	Mestsoort	Stikstof rap	Hoeveelheid	Tijdstip gift
A	Kunstmest	N1	75 kg N/ha	Na zaai
B	Bokashi	N1	4 ton/ha	Voor zaai over ploegsnede
C	EMA gewasbespuiting	N1	20 ltr/ha	5 tijdstippen
D	Kippenmest zonder Biofilm® +	N1	3,8 ton/ha	Voor zaai over ploegsnede
E	Kippenmest met Biofilm® +	N1	3,8 ton/ha	Voor zaai over ploegsnede
F	Kunstmest	N2	45 kg N/ha	Na zaai
G	Bokashi	N2	4 ton/ha	Voor zaai over ploegsnede
H	EMA gewasbespuiting	N2	20 ltr/ha	5 tijdstippen
J	Kippenmest zonder Biofilm® +	N2	2,4 ton/ha	Voor zaai over ploegsnede
K	Kippenmest met Biofilm® +	N2	2,4 ton/ha	Voor zaai over ploegsnede

2.2 Mestdosering

Er is voor gekozen om twee stikstoftrappen aan te leggen, de N1 met een gift volgens de Adviesbasis voor bemesting van zomergerst (90 kg N/ha - Nmin) en een stikstoftrap N2 met een gift 30 kg N lager dan N1 (zie ook 3.3.). Door het hanteren van een lagere N-bemestingstrap kan het eventuele effect van extra levering van stikstof gemeten worden die door het gewas wordt opgenomen.

De hoeveelheid stikstof, fosfaat en kali die met mest is gegeven is bij de objecten die geen NPK uit mest hebben gekregen in de vorm van kunstmest gegeven. Ook waar een lagere gift aan NPK is toegediend met mest is dit aangevuld met kunstmest zodat de hoeveelheid NPK bij alle objecten hetzelfde was. De aanvullende giften NPK zijn enkele weken na zaai (16 april) gegeven. De exacte hoeveelheden (kunst)mest zijn per object weergegeven in paragraaf 3.3. Bemesting.

2.3 Mestsoorten

2.3.1 Bokashi

Bokashi (Bokashi compost) wordt op de markt gebracht en is geleverd door het bedrijf Agriton. Bokashi is een Japans woord, hetgeen gefermenteerde organische stof betekent. Het wordt gemaakt door een mengsel van organische stoffen te fermenteren met EM1 (bierborstel, stromeel, etc.). Alle organische reststoffen kunnen worden gebruikt. De kwaliteit van Bokashi wordt sterk verbeterd door toevoeging van fijn vermalen zeeschelpenkalkmeel en Bentoniet kleimineralen. Bokashi wordt door Japanse boeren en tuinders traditioneel gebruikt als bodemverbetering om de microbiële verscheidenheid van de bodems te verhogen en de planten te voorzien van voedingsstoffen. Er is gewerkt met een dosering van 4 ton per ha. Het product is in de grond gewerkt. Bij aanvang van het onderzoek was door Agriton aangegeven dat Bokashi een verwaarloosbare hoeveelheid stikstof bevat. Uit een analyse door het Blgg na afloop van de veldproef (bemonstering als compost) bleek Bokashi 13,8 g N per kg te bevatten. Dit betekent bij een gift van 4 ton Bokashi per ha een N-gift van 55 kg N per ha is gegeven. De Bokashi bevatte:

- 566 g droge stof/kg product,
- 24,4 g N totaal/kg ds en
- < 0,2 g nitraat per kg.

Bokashi bevat dus nauwelijks nitraatstikstof. Het is niet bekend hoeveel van de stikstof als ammonium aanwezig is.

Kosten Bokashi

Het advies is om elk jaar 4 ton Bokashi toe te dienen per ha. In de praktijk gebeurt het 1 keer per 3 à 4 jaar, met volgens Agriton goede resultaten. Kant en klaar geleverde Bokashi kost € 400,- per ton. Dat betekent € 1.600,- per ha per jaar. Bokashi kan ook door de gebruiker zelf gemaakt worden op basis van drijfmest, stro, bacteriën, kleimineralen en zeeschelpenkalk. De kosten zijn dan ongeveer € 16,- per ton, oftewel € 64,- per ha.

2.3.2 EMA

EM staat voor Effectieve Micro-organismen. Voor de proef is de geactiveerde vorm aangeleverd door Agriton: de EMA, waarbij de 'A' aangeeft dat het om een geactiveerde vorm gaat.

Het idee om effectieve micro-organismen (EM) te gebruiken in de landbouw is ontwikkeld door Professor Teruo Higa van de University of the Ryukyus, Okinawa, Japan. EM bestaat uit een mengsel van bacterieculturen van nuttige en in de natuur voorkomende micro-organismen, die in de bodem geënt kunnen worden, om de microbiële diversiteit te verhogen van bodem en plant. Onderzoek heeft aangetoond dat het enten van EM culturen in de ecosystemen, de bodemkwaliteit, de bodemgezondheid, de groei, de opbrengst en de kwaliteit van het gewas kunnen verbeteren.

Toepassing EMA:

5 bespuitingen uitvoeren:

- T1: voor zaai, met grove druppel 400 ltr water/ha. Grond moet goed nat worden. Toepassen over ploegsnede → snel inwerken! Inwerken kan gelijk met zaaien. 20 ltr EMA per ha.
- T 2: stadium gerst: minimaal 2 blaadjes
- T 3: stadium gerst: begin schieten
- T 4: stadium gerst: net voor het in aar komen
- T 5: stadium gerst: na bloei

T 2 t/m T 5: blad redelijk nat maken, 300 ltr water per ha (geen luchtondersteuning). Dosering: 20 ltr EMA per ha.

Kosten EMA

EMA kost € 1,- per liter. EMA wordt 5 keer per seizoen gespoten in een dosering van 20 ltr per ha. De kosten zijn dus € 100,- per ha.

2.3.3 Kippenmest

De kippenmest is opgehaald bij een stal waar zowel mest beschikbaar was zonder als met toevoeging van Biofilm® +. De mest met Biofilm® + lag al even aan de hoop, de mest zonder Biofilm® + kwam vers uit de stal. De resultaten van de analyses (Blgg in Oosterbeek) van de kippenmest zijn weergegeven in bijlage 2.

2.3.4 Biofilm® +

Biofilm® + is een bacteriecomplex. De volgende informatie van het product is afkomstig van de leverancier van het product (Mercordi animal care). De samenstelling is aangepast aan de specifieke problemen in de pluimveehouderij. Het doel van de toepassing van Biofilm® + is om de natuurlijke bacteriële eco-systemen in stand te houden, een positieve biofilm op te bouwen die in competitie gaat met de aanwezige negatieve biofilm die wordt gevormd door E coli, Salmonella, Clostridium, enz. Met andere woorden, de genoemde pathogenen kunnen worden verdrongen door de zogenoemde positieve biofilm. Hierdoor daalt de infectiedruk in dierverblijfplaatsen significant.

Biofilm® + bestrijdt schadelijke omgevingsfactoren met meetbare positieve gevolgen zoals:

- Daling van ammoniakemissie.
- Controle van de fermentaties in het strooisel door proteïnesynthese uit afvalstoffen van het ontbindingsproces.
- Het op natuurlijke wijze composteren van de mest zonder overdracht van vervuiling.
- Het wordt de meeste pathogenen onmogelijke gemaakt om zich te nestelen in de omgeving (Salmonella, Aspergillus, Staphylococcen,...).

Biofilm® + wordt in de stal op de vloer gestrooid om de gezondheid van de kippen te bevorderen. Biofilm® + leek in demo's in suikerbieten een neveneffect te hebben waar het in eerste instantie niet voor bedoeld is: het eerder vrijkomen van stikstof uit de kippenmest. In dit onderzoek wordt getest of dit inderdaad zo is.

Kosten Biofilm® +

Een ton kippenmest bevat 3 kg Biofilm® +.

Biofilm® + kost € 3,50 per kg, oftewel € 10,50 per ton mest. Bij uitrijden van 10 ton kippenmest per ha voor aardappelen kost het dus € 100,- per ha. Maar Biofilm® + wordt niet toegediend voor het effect op de werking van de kippenmest in de aardappelen, maar voor de gezondheid van de kippen. De kosten moeten dus aan de kippen toegerekend worden, niet aan de aardappelen.

3 Proefveldgegevens en uitvoering

3.1 Perceels- en teeltgegevens

In tabel 2 zijn enkele perceels- en teeltgegevens weergegeven.

Tabel 2. Perceels- en teeltgegevens zomergerst 2007

Grondsoort	Jonge zeeklei	Voorvrucht	Braak
% lutum	20	Ras	Class
% berekend slib	27 – 34	Datum zaai	28 maart
% organische stof	1,8	Zaaihoeveelheid	133 kg/ha
pH	7,5	Datum oogst	3 augustus
K-getal	21	Veldgrootte bruto	6m x 12m
Mangaan	< 0,25	Veldgrootte netto	2,25m x 9,25m
P-AL mg P2O5/100 g	47		
% CaCO ₃	9,5		

3.2 Gewasbescherming

In het gewas zijn de volgende bespuitingen uitgevoerd:

Onkruid:

- 18 mei: 0,040 kg Artus/ha + 0,5 ltr Starane/ha + 0,5 ltr MCPA/ha

Luizen:

- 7 juni: 0,05 ltr Karate Zeon/ha

Ziekten:

- 7 juni: 1 ltr Fandango/ha

3.3 Bemesting

3.3.1 Stikstofbemesting

Er is gekozen om twee stikstoftrappen aan te leggen; de N1 met een gift volgens de Adviesbasis voor de bemesting van zomergerst en de N2 30 kg N/ha beneden dit advies. Op 27 maart 2007 is de hoeveelheid Nmin bepaald: 22 kg Nmin in de laag 0 – 60cm. Er is gekozen voor een N-gift van 75 kg/ha bij N1 en 45 kg/ha bij N2.

De stikstofbemesting is niet bij alle objecten op dezelfde datum uitgevoerd. Een overzicht van de bemestingsdata is in tabel 3 weergegeven. Ook is weergegeven wat de verwachte N-werking van de kippenmest is in het groeiseizoen om de hoogte van de aanvullende N-kunstmestgift te kunnen bepalen. Hierbij is voor de kippenmest uitgegaan van een stikstofwerking van 60%. De aanvullende kunstmestgift is gegeven op 16 april 2007 in de vorm van kalkammonsalpeter (27%N).

Tabel 3. Te verwachten N-werking uit kippenmest en advies N-gift in de vorm van kunstmest

Object	Mestsoort	Datum mest-toediening	Mestgift (ton/ha)	N-totaal (kg/ton mest)	Schatting N-werkzaam (kg N/ha)	Aanvullende kunstmestgift (kg N/ha) 16 april	Totaal (kg N/ha)
A	Kunstmest	-	0,0	0	0	75	75
B	Bokashi	-	0,0	0	0	75	75
C	EMA gewasbespuiting	-	0,0	0	0	75	75
D	Kippenmest zonder Biofilm® +	27 mrt	3,8	29,2	67	8	75
E	Kippenmest met Biofilm® +	27 mrt	3,8	33,1	75	0	75
F	Kunstmest	-	0,0	0	0	45	45
G	Bokashi	-	0,0	0	0	45	45
H	EMA gewasbespuiting	-	0,0	0	0	45	45
J	Kippenmest zonder Biofilm® +	27 mrt	2,4	29,2	42	3	45
K	Kippenmest met Biofilm® +	27 mrt	2,4	33,1	48	0	48

3.3.2 Fosfaatbemesting

De kunstmestbemesting met fosfaat is afgestemd op de hoeveelheid fosfaat die met de hoogste gift (N1) in de vorm van kippenmest is gegeven. Er is naar gestreefd dat alle objecten dezelfde hoeveelheid fosfaat krijgen. De fosfaat-kunstmestbemesting is op 16 april 2007 gegeven in de vorm van tripelsuper (45% P₂O₅). In tabel 4 is de fosfaatbemesting per object weergegeven.

Tabel 4. Fosfaatbemesting in de vorm van kippenmest en kunstmest

Object	Mestsoort	Datum mest-toediening	Mestgift (ton/ha)	P ₂ O ₅			Totaal (kg/ha)
				Kg per ton mest	In de vorm van mest (kg/ha)	In de vorm van kunstmest (kg/ha) 16 april	
A	Kunstmest	-	0,0	0	0	53	53
B	Bokashi	-	0,0	0	0	53	53
C	EMA gewasbespuiting	-	0,0	0	0	53	53
D	Kippenmest zonder Biofilm® +	27 mrt	3,8	13,9	50	0	50
E	Kippenmest met Biofilm® +	27 mrt	3,8	13,7	49	0	49
F	Kunstmest	-	0,0	0	0	53	53
G	Bokashi	-	0,0	0	0	53	53
H	EMA gewasbespuiting	-	0,0	0	0	53	53
J	Kippenmest zonder Biofilm® +	27 mrt	2,4	13,9	30	20	50
K	Kippenmest met Biofilm® +	27 mrt	2,4	13,7	29	20	49

3.3.3 Kalibemesting

De kunstmestbemesting van kali is afgestemd op de hoeveelheid kali die met de hoogste gift (N1) in de vorm van kippenmest is gegeven. Er is naar gestreefd dat alle objecten dezelfde hoeveelheid kali krijgen. De kali-kunstmestbemesting is op 16 april 2007 gegeven in de vorm van patentkali (30% K₂O). In tabel 5 is de kalibemesting per object weergegeven.

Tabel 5. Kalibemesting in de vorm van kippenmest en kunstmest

Object	Mestsoort	Datum mest-toediening	Mestgift (ton/ha)	K ₂ O			
				Kg per ton mest	In de vorm van mest (kg/ha)	In de vorm van kunstmest (kg/ha) 16 april	Totaal (kg/ha)
A	Kunstmest	-	0,0	0	0	73	73
B	Bokashi	-	0,0	0	0	73	73
C	EMA gewasbespuiting	-	0,0	0	0	73	73
D	Kippenmest zonder Biofilm® +	27 mrt	3,8	19,1	68	0	68
E	Kippenmest met Biofilm® +	27 mrt	3,8	18,7	67	0	67
F	Kunstmest	-	0,0	0	0	73	73
G	Bokashi	-	0,0	0	0	73	73
H	EMA gewasbespuiting	-	0,0	0	0	73	73
J	Kippenmest zonder Biofilm® +	27 mrt	2,4	19,1	41	28	69
K	Kippenmest met Biofilm® +	27 mrt	2,4	18,7	40	28	68

3.3.4 Toediening mestsoorten

Bokashi en kippenmest

De Bokashi en de kippenmest zijn op 27 maart 2007 over de ploegsnede handmatig over de veldjes verspreid en met het zaaien ingewerkt met de rotorkoepel.

EM

De EM, die in geactiveerde vorm als EMA werd aangeleverd, is in een dosering van 20 ltr/ha op 5 tijdstippen gespoten:

- T1: 28 maart, voor zaai, met grove druppel 400 ltr water/ha. Grond moet goed nat worden. Toepassen over ploegsnede → snel inwerken!! Dit is gelijk ingewerkt met zaaien.

T2 t/m T 5: blad redelijk nat gemaakt, met 400 ltr water per ha (geen luchtondersteuning).

- T 2: 23 april, stadium gerst: minimaal 2 blaadjes
- T 3: 21 mei, stadium gerst: begin schieten
- T 4: 7 juni, stadium gerst: net voor het in aar komen
- T 5: 5 juli, stadium gerst: na bloei

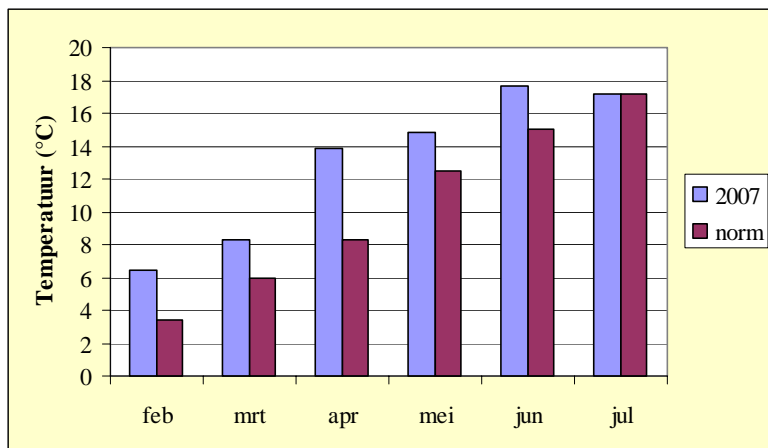
In tabel 6 zijn de weersomstandigheden tijdens de bespuitingen met EMA weergegeven.

Tabel 6. Weersomstandigheden tijdens de bespuitingen

Bespuiting	Spuittijdstip	Tijdstip (uur)	Temperatuur (°C)	Rv (%)	Windrichting en windsnelheid	
1	28 maart	-	-	-	-	-
2	23 april	12.15 – 12.30	19	57	ZW	2,8
3	21 mei	16.30 – 17.00	22	79	-	0,0
4	7 juni	10.30 – 11.00	22	76	0	3,5
5	5 juli	16.00 – 16.30	18	100	ZW	5,0

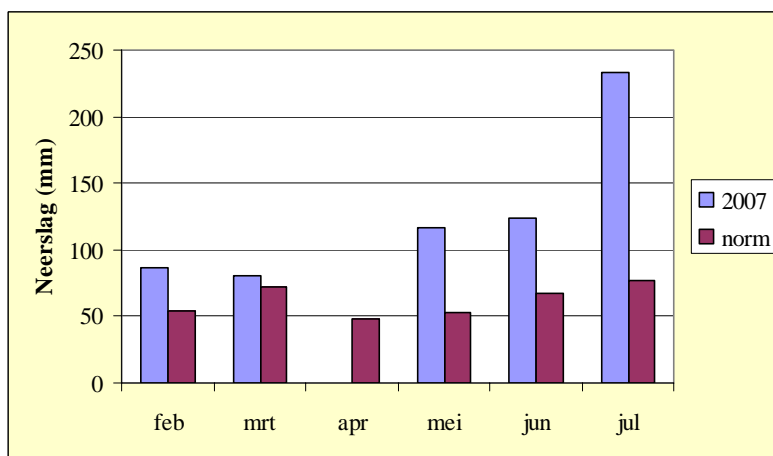
3.4 Weersgegevens

De dagelijkse temperatuur- en neerslaggegevens zijn weergegeven in bijlage 3 en 4. In figuur 1 en 2 zijn de gemiddelde temperatuur per maand en de totale neerslag per maand weergegeven. In de maand april viel geen neerslag.



Norm = gemiddelde temperatuur 1971 t/m 2000, Rotterdam (bron: KNMI)

Figuur 1. Gemiddelde gewastemperatuur (°C), 2007, Westmaas (ZH)



Norm = gemiddelde neerslag 1974 t/m 2006, Westmaas

Figuur 2. Neerslag (mm), 2007, Westmaas (ZH)

4 Resultaten

Op 27 maart 2007 is de zomergerst gezaaid. De eerste neerslag na zaai viel pas op 7 mei na 6 weken droogte. Op 9 mei was het gewas licht van kleur. Ook zaten er bruine vlekjes op het blad als gevolg van droogtestress. Het gewas had een iets onregelmatige maar dichte stand. Op 4 juni zijn verschillen in gewasstadium vastgelegd, op 10 juli is de mate van afrijping per object waargenomen en op 3 augustus is de proef geoogst. Er was geen legering van het gewas.

4.1 Gewasstadium

Op 4 juni, bij het in aar komen van het gewas, waren er verschillen tussen de objecten in vroegheid. De resultaten zijn weergegeven in tabel 7.

Tabel 7. **Beoordeling gewasstadium op 4 juni 2007**

Object	Mestsoort	Stikstoftrap	gewasstadium
A	Kunstmest	N1	6
B	Bokashi	N1	6
C	EMA gewasbespuiting	N1	6
D	Kippenmest zonder Biofilm® +	N1	8
E	Kippenmest met Biofilm® +	N1	8
F	Kunstmest	N2	6
G	Bokashi	N2	6
H	EMA gewasbespuiting	N2	6
J	Kippenmest zonder Biofilm® +	N2	8
K	Kippenmest met Biofilm® +	N2	8

*) 8 = aar half zichtbaar; 6 = aar net nog niet zichtbaar

De objecten met kippenmest (object D, E en J, K) stonden al half in aar, terwijl bij de andere objecten de aar nog net niet zichtbaar was. Hoe ver het gewas in aar stond, werd niet beïnvloed door de stikstoftrap (N1 en N2), de resultaten waren bij N1 en N2 hetzelfde. De mestsoort was dus wel van belang, maar er was geen verschil tussen wel of niet toevoegen van Biofilm® + aan de kippenmest (object D, E en J, K).

Op 14 juni 2007 stond de hele proef voor $\frac{3}{4}$ in aar. Er waren geen verschillen tussen de objecten. Ook op 21 juni waren er geen verschillen.

4.2 Mate van afrijping

Op 10 juli is de mate van afrijping van het gewas vastgelegd. De resultaten zijn in een aantal tabellen weergegeven.

4.2.1 Stikstoftrap

In tabel 8 is de mate van afrijping van het gewas per stikstoftrap weergegeven.

Tabel 8. **Mate van afrijping, effect van de stikstoftrap**

Object	Stikstoftrap	Mate van afrijping *
A t/m E	N1	4,9 b
F t/m K	N2	6,1 a
	F prob ($\alpha = 0,05$)	< 0,001
	Lsd	0,57

*)

7 = meeste stengels geel, iets groen/geel. Meeste blad geel, soms een groene plek in het veldje.
4 = stengels groen/geel, er komt in het hele veldje groen blad voor.

Het blijkt dat een 30 kg hogere N-gift (N1) zorgde voor een latere afrijping.

4.2.2 Mestsoort

In tabel 9 is de mate van afrijping van het gewas per behandeling weergegeven.

Tabel 9. **Mate van afrijping, effect van de mestsoort**

Object	Behandeling	Mate van afrijping *
A en F	Kunstmest	5,1 b c
B en G	Bokashi	4,8 c
C en H	EMA gewas	5,3 b c
D en J	Kippenmest zonder Biofilm® +	6,6 a
E en K	Kippenmest met Biofilm® +	5,8 a b
	F prob ($\alpha = 0,05$)	0,005
	Lsd	0,91

*)

7 = meeste stengels geel, iets groen/geel. Meeste blad geel, soms een groene plek in het veldje.
4 = stengels groen/geel, er komt in het hele veldje groen blad voor.

De objecten D en J, kippenmest zonder Biofilm® +, waren duidelijk verder qua afrijping dan de andere objecten, waarbij er geen significant verschil was met de objecten met Biofilm® + (object E en K). Tussen de andere objecten was er geen betrouwbaar verschil in afrijping.

Dit effect was bij beide stikstoftrappen gelijk, oftewel het effect van de mestsoort op de afrijping is niet beïnvloed door de N-gift.

Een hogere N-gift bleek te resulteren in een latere afrijping. Dat kan betekenen dat de objecten met kippenmest zonder Biofilm® + (D en J) minder stikstof ter beschikking hadden dan de andere objecten.

4.2.3 Stikstoftrap en mestsoort

In tabel 10 is de mate van afrijping van alle objecten afzonderlijk weergegeven.

Tabel 10. **Mate van afrijping**

Object	Mestsoort	Stikstof rap	Mate van afrijping *
A	Kunstmest	N1	4,0 d
B	Bokashi	N1	4,3 c d
C	EMA gewasbespuiting	N1	4,2 c d
D	Kippenmest zonder Biofilm® +	N1	6,5 a b
E	Kippenmest met Biofilm® +	N1	5,7 a b
F	Kunstmest	N2	6,2 a b
G	Bokashi	N2	5,3 b c
H	EMA gewasbespuiting	N2	6,3 a b
J	Kippenmest zonder Biofilm® +	N2	6,7 a
K	Kippenmest met Biofilm® +	N2	6,0 a b
	F prob ($\alpha=0,05$)		0,001
	Lsd		1,3

*)

7 = meeste stengels geel, iets groen/geel. Meeste blad geel, soms een groene plek in het veldje.

4 = stengels groen/geel, er komt in het hele veldje groen blad voor.

Uit deze tabel blijkt ook duidelijk het effect van de stikstoftrap: meer stikstof gaf een latere afrijping. Hier blijkt dat beide kippenmest-objecten (object D en E) betrouwbaar verder afgerijpt waren dan de andere objecten. Dit verschil is groter dan bij de lagere N-gift. Dit zou kunnen betekenen dat de andere objecten aan deze hoge N-gift genoeg hadden, terwijl object D en E nog te weinig stikstof beschikbaar hadden en daardoor eerder afrijpten.

4.3 Opbrengst

Op 3 augustus 2007 is de proef geoogst. De resultaten zijn in een aantal tabellen weergegeven.

4.3.1 Stikstoftrap

In tabel 11 is de opbrengst per stikstoftrap weergegeven.

Tabel 11. **Opbrengst (kg/ha), effect van de stikstoftrap**

Object	Stikstoftrap	Opbrengst *
A t/m E	N1	6.341 a
F t/m K	N2	5.738 b
	F prob ($\alpha = 0,05$)	< 0,001
	Lsd	177

*) Dit is de opbrengst bij een vochtpercentage van 15%

Stikstoftrap N1, N-bemesting volgens adviesbasis, had een betrouwbaar hogere opbrengst dan stikstoftrap N2 die 30 kg N per ha minder had gekregen. Kortom: 30 kg N/ha minder strooien gaf bijna 10% opbrengstderving.

4.3.2 Mestsoort

De opbrengst per mestsoort is in tabel 12 weergegeven.

Tabel 12. **Opbrengst (kg/ha), effect van de mestsoort**

Object	Mestsoort	Opbrengst *
A en F	Kunstmest	6.147 b
B en G	Bokashi	6.436 a
C en H	EMA gewas	5.983 b
D en J	Kippenmest zonder Biofilm® +	5.693 c
E en K	Kippenmest met Biofilm® +	5.940 b c
	F prob ($\alpha = 0,05$)	< 0,001
	Lsd	280

*) Dit is de opbrengst bij een vochtpercentage van 15%

Bokashi (object B en G) gaf de hoogste opbrengst, betrouwbaar hoger dan de opbrengst van de andere objecten. De kunstmestobjecten (object A en F) hadden eenzelfde opbrengst als een gewasbespuiting met EMA (object C en H) en kippenmest met Biofilm® + (object E en K). Kippenmest zonder Biofilm® + gaf de laagste opbrengst die niet betrouwbaar verschilde met die van kippenmest met Biofilm® +, maar wel betrouwbaar lager was dan die van de andere objecten.

Het effect van de mestsoort is niet beïnvloed door de hoogte van de N-gift.

4.3.3 Stikstoftrap en mestsoort

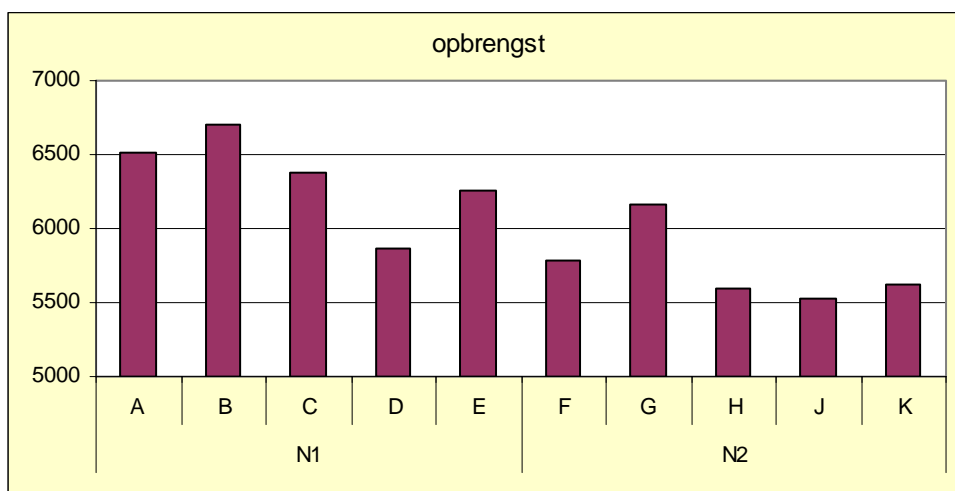
In tabel 13 is de opbrengst van alle objecten afzonderlijk weergegeven.

Tabel 13. **Opbrengst (kg/ha)**

Object	Mestsoort	Stikstof trap	Opbrengst *
A	Kunstmest	N1	6.510 a b
B	Bokashi	N1	6.706 a
C	EMA gewasbespuiting	N1	6.376 a b c
D	Kippenmest zonder Biofilm® +	N1	5.861 d e f
E	Kippenmest met Biofilm® +	N1	6.252 b c d
F	Kunstmest	N2	5.784 e f
G	Bokashi	N2	6.167 b c d e
H	EMA gewasbespuiting	N2	5.590 f
J	Kippenmest zonder Biofilm® +	N2	5.524 f
K	Kippenmest met Biofilm® +	N2	5.627 f
	F prob ($\alpha=0,05$)		< 0,001
	Lsd		396

*) Dit is de opbrengst bij een vochtpercentage van 15%

Uit deze tabel blijkt ook weer dat de objecten met een hogere N-gift (N1) een hogere opbrengst hadden dan de objecten met een lagere N-gift (N2). Het effect van Bokashi is bij de N2 groter dan bij de N1. Het lijkt er op dat Bokashi ook wel een N-tekort had bij N2, maar dat Bokashi een minder groot tekort had aan stikstof dan de andere objecten. Het feit dat achteraf bleek dat er waarschijnlijk toch stikstof uit Bokashi kan vrijkomen, geeft enigszins een verklaring hiervoor. Waarschijnlijk bevat de Bokashi wel werkzame stikstof, terwijl was aangenomen dat dit niet het geval was.



Figuur 3. Opbrengst (kg/ha) per object

4.4 Duizendkorrelgewicht

De mate van korrelvulling komt tot uiting in het duizendkorrelgewicht. Daarbij komen in de praktijk zeer grote verschillen voor. Deze verschillen worden in belangrijke mate bepaald door de duur en ongestoordheid van de korrelvullingsfase, maar ook door verschillen in ras en standdichtheid. In de praktijk varieert het gemiddelde korrelgewicht tussen partijen van 40 – 55 gram per 1000 korrels (bij 16% vocht). Het duizendkorrelgewicht is een maat voor de grofheid van de korrelsortering. Een grove sortering betekent een betere brouwkwaliteit. Voor een hoge opbrengst en een goede brouwkwaliteit is een duizendkorrelgewicht van minstens 45-50 gram (bij 16% vocht) nodig.

Per object is het duizendkorrelgewicht (DKG) bepaald. De resultaten zijn in een aantal tabellen weergegeven.

4.4.1 Stikstoftrap

In tabel 14 is het duizendkorrelgewicht per stikstoftrap weergegeven.

Tabel 14. Duizendkorrelgewicht (g), effect van de stikstoftrap

Object	Stikstoftrap	Duizendkorrelgewicht
A t/m E	N1	53
F t/m K	N2	54
	F prob ($\alpha = 0,05$)	n.s.
	lsd	1,2

Er was geen betrouwbaar verschil tussen de verschillende stikstofgiften in duizendkorrelgewicht.

4.4.2 Mestsoort

Het duizendkorrelgewicht per mestsoort is in tabel 15 weergegeven.

Tabel 15. Duizendkorrelgewicht (g), effect van de mestsoort

Object	Mestsoort	Duizendkorrelgewicht
A en F	Kunstmest	54
B en G	Bokashi	54
C en H	EMA gewas	52
D en J	Kippenmest zonder Biofilm® +	54
E en K	Kippenmest met Biofilm® +	53
	F prob ($\alpha = 0,05$)	n.s.
	lsd	2,0

Er was geen betrouwbaar effect van mestsoort op het duizendkorrelgewicht.

4.4.3 Stikstoftrap en mestsoort

In tabel 16 is het duizendkorrelgewicht van alle objecten afzonderlijk weergegeven.

Tabel 16. Duizendkorrelgewicht (g)

Object	Mestsoort	Stikstof trap	Duizendkorrelgewicht
A	Kunstmest	N1	53
B	Bokashi	N1	53
C	EMA gewasbespuiting	N1	51
D	Kippenmest zonder Biofilm® +	N1	55
E	Kippenmest met Biofilm® +	N1	54
F	Kunstmest	N2	55
G	Bokashi	N2	54
H	EMA gewasbespuiting	N2	54
J	Kippenmest zonder Biofilm® +	N2	54
K	Kippenmest met Biofilm® +	N2	53
	F prob ($\alpha=0,05$)		n.s.
	lsd		2,8

Ook als alle objecten onderling worden vergeleken blijkt dat het DKG van de objecten zo dicht bij elkaar ligt dat er geen sprake is van een statistisch betrouwbaar verschil.

4.5 Volgerstgetal

Om een gelijkmatige kieming tijdens het eesten te verkrijgen, stelt de mouterij hoge eisen aan de homogeniteit en daarmee aan de sortering van een partij brouwgerst. Het aandeel volgerst (korrels groter dan 2,5mm) moet minimaal 90% zijn en het aandeel doorval (korrels kleiner dan 2,2mm) mag niet groter zijn dan 2%. De hoogte van het volgerstaandeel is mede bepalend voor de premie die voor brouwgerst wordt betaald. De korrelgrootte wordt beïnvloed door groeiseizoen en teeltomstandigheden, maar is voor een belangrijk deel een raseigenschap.

Per object is het volgerstgetal bepaald, dit is het percentage korrels groter dan 2,5mm. De resultaten zijn in een aantal tabellen weergegeven.

4.5.1 Stikstoftrap

In tabel 17 is het volgerstgetal per stikstoftrap weergegeven.

Tabel 17. **Volgerstgetal (%)**, effect van de stikstoftrap

Object	Stikstoftrap	Volgerstgetal
A t/m E	N1	97,4 a
F t/m K	N2	98,2 b
	F prob ($\alpha = 0,05$)	0,021
	lsd	0,63

Het verschil tussen de stikstoftrappen was klein, maar er was een significant verschil: de lagere stikstofgift (N2) resulteerde in een hoger volgerstgetal oftewel bijna 1% meer grovere korrels. Beide stikstofgiftten voldeden aan de vereiste brouwkwaliteit van minimaal 90% volgerst.

4.5.2 Mestsoort

Het volgerstgetal per mestsoort is in tabel 18 weergegeven.

Tabel 18. **Volgerstgetal (%)**, effect van de mestsoort

Object	Mestsoort	Volgerstgetal
A en F	Kunstmest	97,8
B en G	Bokashi	97,8
C en H	EMA gewas	97,2
D en J	Kippenmest zonder Biofilm® +	98,4
E en K	Kippenmest met Biofilm® +	97,8
	F prob ($\alpha = 0,05$)	n.s.
	lsd	0,99

Uit de vergelijking van de mestsoorten ongeacht de stikstofgift blijkt er geen significant verschil was tussen de mestsoorten in aandeel volgerst.

4.5.3 Stikstoftrap en mestsoort

In tabel 19 is het volgerstgetal van alle objecten afzonderlijk weergegeven.

Tabel 19. **Volgerstgetal (%)**

Object	Mestsoort	Stikstof trap	Volgerstgetal
A	Kunstmest	N1	97,4
B	Bokashi	N1	97,5
C	EMA gewasbespuiting	N1	96,1
D	Kippenmest zonder Biofilm® +	N1	98,2
E	Kippenmest met Biofilm® +	N1	97,8
F	Kunstmest	N2	98,2
G	Bokashi	N2	98,0
H	EMA gewasbespuiting	N2	98,2
J	Kippenmest zonder Biofilm® +	N2	98,6
K	Kippenmest met Biofilm® +	N2	97,8
	F prob ($\alpha=0,05$)		n.s.
	lsd		1,4

Bij de vergelijking van alle objecten zijn er wat verschillen, maar deze zijn niet significant.

4.6 Eiwitpercentage

Het eiwitgehalte in de drogestof van de korrel moet liggen tussen 9,5 en 11,5%. Een te hoog eiwitgehalte gaat ten koste van het zetmeelgehalte en drukt het rendement. Bovendien kan een teveel aan eiwit problemen geven bij de filtratie. Ook een te laag eiwitgehalte geeft problemen bij de vermuting. Behalve de weersomstandigheden tijdens het groeiseizoen bepalen ook de rassenkeuze en de teeltwijze de hoogte van het eiwitgehalte.

Per object is het eiwitgehalte bepaald. De resultaten zijn in een aantal tabellen weergegeven.

4.6.1 Stikstoftrap

In tabel 20 is het eiwitpercentage per stikstoftrap weergegeven.

Tabel 20. Eiwit (%), effect van de stikstoftrap

Object	Stikstoftrap	Eiwit
A t/m E	N1	9,9 a
F t/m K	N2	9,6 b
	F prob ($\alpha = 0,05$)	0,021
	lsd	0,23

Een gift van 30 kg stikstof meer (N1) resulteerde in een verhoging van het eiwitgehalte van 0,3%. Dit is een significant verschil.

4.6.2 Mestsoort

Het eiwitpercentage per mestsoort is in tabel 21 weergegeven.

Tabel 21. Eiwit (%), effect van de mestsoort

Object	Mestsoort	Eiwit
A en F	Kunstmest	9,5 b
B en G	Bokashi	9,8 b
C en H	EMA gewas	9,6 b
D en J	Kippenmest zonder Biofilm® +	9,7 b
E en K	Kippenmest met Biofilm® +	10,2 a
	F prob ($\alpha = 0,05$)	0,005
	lsd	0,37

Het kippenmestobject met Biofilm® + had significant een hoger eiwitpercentage dan alle andere mestsoorten.

4.6.3 Stikstoftrap en mestsoort

In tabel 22 is het eiwitpercentage van alle objecten afzonderlijk weergegeven.

Tabel 22. Eiwit (%)

Object	Mestsoort	Stikstof trap	Eiwit
A	Kunstmest	N1	9,8 b
B	Bokashi	N1	9,8 b
C	EMA gewasbespuiting	N1	9,8 b
D	Kippenmest zonder Biofilm® +	N1	9,7 b c
E	Kippenmest met Biofilm® +	N1	10,4 a
F	Kunstmest	N2	9,2 c
G	Bokashi	N2	9,7 b c
H	EMA gewasbespuiting	N2	9,4 b c
J	Kippenmest zonder Biofilm® +	N2	9,7 b c
K	Kippenmest met Biofilm® +	N2	10,1 a
	F prob ($\alpha=0,05$)		0,01
	lsd		0,52

Uit deze tabel blijkt dat het kippenmestobject met Biofilm® + zowel bij N1 als bij N2 een hoger eiwitgehalte had. Het effect lijkt hier toegeschreven te kunnen worden aan de Biofilm® + omdat het eiwitgehalte van het object zonder Biofilm® + significant lager is.

Bijna bij alle objecten was het eiwitgehalte bij de hogere stikstoftrap (N1) hoger dan bij de lagere stikstoftrap (N2).

4.7 Bespreking resultaten

De vraag is: welk effect heeft de toevoeging van Effectieve Micro-organismen (EM) gehad? De resultaten van deze objecten worden, afhankelijk van het object, vergeleken met die van de twee referentie-objecten: de volledige kunstmesttoepassing en de toepassing van kippenmest zonder toevoeging van Biofilm® +.

- Bokashi
- EMA
- Biofilm® +

Bokashi (object B en G)

De toepassing van Bokashi (4 ton/ha) toegediend voor het zaaien van de gerst heeft zeer goed voldaan. Bij suboptimale N-bemesting (N2) was de opbrengst van dit object betrouwbaar hoger dan die van het volledige kunstmestobject en ook hoger dan de opbrengst van het object kippenmest. In de afrijpingsfase rijpte de gerst in dit object later af. De resultaten doen vermoeden dat de gerst bij dit object over meer stikstof kon beschikken. (zie ook 2.3.1. Bokashi, bemonstering na de oogst van de gerst). De toepassing van Bokashi had net als de andere objecten geen invloed op het duizendkorrelgewicht en het volgerstgetal. Ook was er geen effect van Bokashi op het eiwitgehalte dit in tegenstelling tot het gebruik van kippenmest met Biofilm® + die een verhoging van het eiwitgehalte gaf.

EMA (object C en H)

De bespuitingen met EMA hebben niet tot een hogere opbrengst geleid en ook was er tijdens het groeiseizoen geen verschil waarneembaar in groei en ontwikkeling in vergelijking met het volledige kunstmestobject. Ook was er geen effect op het duizendkorrelgewicht, het volgerstgetal en het eiwitgehalte.

Biofilm® + (object E en K)

De toevoeging van Biofilm® + aan de kippenmest had geen invloed op de opbrengst van de gerst . Tijdens het groeiseizoen was wel sprake van een verschil in ontwikkeling. Het object kippenmest met Biofilm® +

was bij suboptimale N-voorziening iets minder ver in afrijping. Dit wijst erop dat dit object iets meer stikstof tot zijn beschikking had. Omdat in dit onderzoek gebruik is gemaakt van twee afzonderlijke mestpartijen is dit niet met zekerheid te zeggen. Toevoeging van Biofilm® + aan de kippenmest had geen effect op het duizendkorrelgewicht en het volgerstgetal. Wel gaf toevoeging van Biofilm® + een verhoging van het eiwitgehalte van 0,5%.

Referentieobjecten

De objecten met volledige kunstmestbemesting en bemesting met kippenmest fungeerden in dit onderzoek als referentieobjecten. De bemesting met kunstmeststikstof gaf een betrouwbaar hogere opbrengst dan de bemesting met kippenmest. Vermoedelijk is dit toe te schrijven aan een lagere N-werking in de mest dan waarvan is uitgegaan (60% werking).

5 Conclusies

1. In 2007 is een geslaagde veldproef uitgevoerd. De objecten met een lagere N-bemesting (30 kg N/ha lager dan de adviesgift) gaven een betrouwbaar lagere opbrengst.
2. De belangrijkste conclusie van het eerstejaars onderzoek, uitgevoerd in zomergerst, is dat de behandeling met Bokashi (4 ton/ha) tot een hogere opbrengst heeft geleid. De opbrengstverhoging is waarschijnlijk het gevolg van een minder snelle afrijping van het gewas, veroorzaakt door een ruimere stikstofvoorziening.
3. De bespuitingen met Effectieve Micro-organismen (EMA) hebben geen invloed gehad op de groei en ontwikkeling van de gerst en hadden ook geen invloed op de opbrengst.
4. De toevoeging van Biofilm® + aan de kippenmest heeft geen aantoonbaar effect gehad op de gerstopbrengst. Wel heeft het geresulteerd in een hoger eiwitgehalte.
5. De bemesting met kippenmest gaf een lagere opbrengst dan de bemesting met kunstmeststikstof. Vermoedelijk is dit veroorzaakt door een minder goede levering van stikstof uit de kippenmest.

6 Praktijktoeepassing Biofilm® + gevolgd met Aardappelmonitoring

6.1 Aanleiding en uitvoering

De kippenmest is betrokken van een bedrijf dat mest beschikbaar had met en zonder Biofilm® +. Deze ondernemer teelt ook aardappelen. De mest met en zonder Biofilm® + is elk op een apart deel van het aardappelperceel uitgereden. Het betreft hier geen proef maar een praktijksituatie. Omdat hier wellicht op een eenvoudige manier informatie uit gehaald kon worden zijn beide perceelshelften gevolgd met het stikstofbijmeststelsel 'Aardappelmonitoring'. De verwachting was dat de stikstof in de mest met Biofilm eerder vrij zou komen. Dit zou dan met Aardappelmonitoring tot uiting kunnen komen in een hoger nitraatgehalte in de bladsteeltjes van de aardappelen.

6.2 Resultaten

Gedurende het seizoen is in beide perceelshelften vier keer bemonsterd volgens het Aardappelmonitoringsysteem. De resultaten zijn in tabel 20 weergegeven. De volledige analyse van de Aardappelmonitoring is weergegeven in bijlage 5a en 5b.

Tabel 20. Resultaten analyse Aardappelmonitoring

Datum monster-name	Kippenmest <u>zonder</u> Biofilm® +		Kippenmest <u>met</u> Biofilm® +	
	Nitraat in bladsteeltjes (mg/l)	Loofgewicht per plant (g)	Nitraat in bladsteeltjes (mg/l)	Loofgewicht per plant (g)
25/27 mei	8685	210	9295	250
4 juni	7356	540	8139	720
14 juni	7664	1140	8476	1360
25 juni	7655	1620	7351	1620

Behalve de eerste keer is steeds op dezelfde datum bemonsterd. Vanaf de eerste t/m de derde meting, dus tot en met 14 juni, hadden de aardappelen die bemest waren met kippenmest met Biofilm® + een hoger loofgewicht per plant en een hoger nitraatgehalte (mg/l) dan zonder Biofilm® +. Dit wijst erop dat er toen meer stikstof beschikbaar was voor deze planten. Bij de laatste meting, op 25 juni, is het loofgewicht per plant bij beide objecten gelijk. Oftewel, het object zonder Biofilm® + heeft de groei ingehaald. Bij het object zonder Biofilm® + is op 25 juni het nitraatgehalte gedaald. Dit is ook het geval bij het object met Biofilm® +, maar hier is het nitraatgehalte zelfs lager dan bij het object zonder Biofilm® +, hetgeen er op duidt dat bij dit object later in het seizoen minder stikstof beschikbaar is. We zien dus een verschuiving in het vrijkomen van stikstof: door toevoeging van Biofilm® + kwam de stikstof uit de mest eerder beschikbaar voor het gewas.

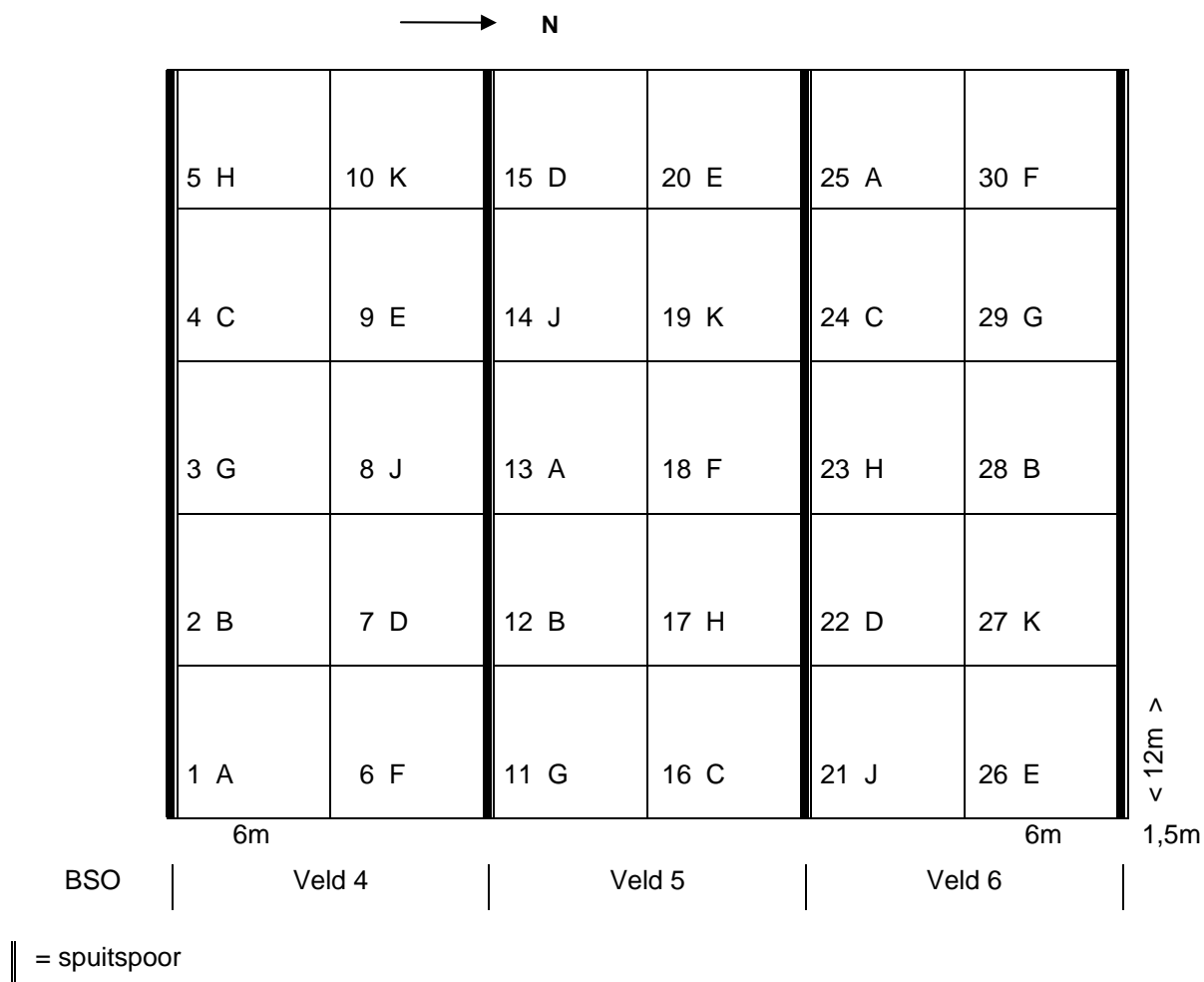
6.3 Conclusies

Door toevoeging van Biofilm® + aan de kippenmest kwam de stikstof eerder in het seizoen vrij dan zonder toevoeging van Biofilm® +. Over de hoeveelheid stikstof die vrij kwam kunnen geen conclusies worden getrokken. Bij de laatste bemonstering, op 25 juni, was er geen verschil meer in loofgewicht.

Dit betekent dat het eerder vrijkomen van stikstof niet tot verschil in opbrengst hoeft te leiden. Bij extremere weersomstandigheden in juni of bij een erg vroeg ras zou er wel een opbrengst verschil kunnen

zijn. Verder kan het betekenen dat een gewas dat vroeger afsterft eerder gerooid kan worden, dat ook vooral voor vroege aardappelen een voordeel kan zijn. Het is even de vraag in hoeverre dit ook bij latere rassen speelt. In 2008 wordt het onderzoek, zoals in de eerste hoofdstukken beschreven, voortgezet in het gewas aardappelen. Misschien dat er dan beter antwoorden gegeven kunnen worden op deze vragen.

Bijlage 1. Proefveldschema



Bijlage 2. Resultaten analyse kippenmest

Resultaten bemonstering kippenmest (Blgg)

	Kippenmest met Biofilm® +	Kippenmest zonder Biofilm® +	Kippenmest landelijk gemiddelde
mestsoort:	vers uit de stal	ligt al een tijdje aan de hoop	
datum monster:	27 mrt 2007	27 mrt 2007	
object:	E en K	D en J	

ds	559	500	604
ruw as	80	79	122
org.stof	479	421	482
N	33,1	29,2	33,2
C/N	7	6	
N-NH₃	7	7,8	5,2
N-org	26,1	21,4	28
P₂O₅	13,7	13,9	21,1
K₂O	18,7	19,1	21,8
MgO	6,3	7,1	8,7
Na₂O	2,4	3,1	3,2

Bijlage 3. Temperatuur

Temperatuur gewas (°C), 2007, Westmaas (ZH)

Dag	februari			maart			april			mei			juni			juli		
	min	gem	max	min	gem	max	min	gem	max	min	gem	max	min	gem	max	min	gem	max
1	8	9	11	7	9	10	7	12	18	9	16	23	11	16	21	16	19	23
2	5	7	10	5	7	9	6	12	20	8	15	23	12	19	27	15	17	19
3	2	6	11	6	7	9	6	8	10	9	15	22	14	19	27	13	15	18
4	2	5	9	5	9	13	2	8	14	11	16	23	14	20	26	13	15	18
5	0	3	7	8	9	11	2	8	16	10	14	21	15	20	26	14	16	19
6	-1	2	5	8	9	10	4	11	19	6	13	19	16	19	26	14	15	17
7	0	1	5	7	9	10	5	9	12	12	14	14	15	22	29	15	17	23
8	-2	1	4	3	8	13	-	-	-	11	13	15	18	22	31	12	18	28
9	2	4	7	5	7	9	7	12	17	12	13	16	16	17	19	12	16	20
10	2	4	7	3	7	12	8	13	17	12	14	17	16	18	22	10	15	19
11	6	8	10	5	9	15	9	14	19	11	13	15	17	20	25	12	15	17
12	6	8	11	4	10	18	7	13	21	11	14	17	15	17	20	13	16	19
13	6	8	9	3	8	15	10	16	24	12	16	19	15	18	24	17	20	25
14	6	7	8	2	8	14	10	18	27	12	14	16	14	20	30	18	21	25
15	4	7	12	1	7	14	10	19	30	8	13	17	16	18	22	15	20	29
16	3	8	13	7	9	12	10	18	27	11	13	15	14	16	22	17	20	26
17	4	7	13	9	11	14	8	12	15	9	12	18	14	17	22	15	19	24
18	3	5	7	4	8	10	6	11	16	9	16	22	15	17	21	14	19	24
19	5	6	8	1	4	7	5	12	19	12	15	19	11	19	27	12	20	31
20	6	8	12	1	4	8	7	11	17	7	14	21	17	20	25	16	18	21
21	7	8	10	3	5	9	2	10	18	14	18	23	15	17	21	13	18	25
22	5	8	12	5	7	9	4	14	23	13	17	18	13	17	20	14	16	19
23	6	9	12	5	6	7	8	16	24	8	17	25	13	16	18	12	15	19
24	8	9	11	5	8	11	11	17	23	11	19	28	14	16	19	14	17	21
25	7	8	10	5	10	14	14	20	29	13	21	28	14	16	18	15	19	25
26	6	8	8	6	11	18	12	19	27	14	16	20	10	13	15	16	18	23
27	5	7	11	6	11	17	12	19	27	12	14	18	9	14	18	15	19	24
28	8	10	11	6	12	20	12	19	27	12	14	17	12	15	20	15	18	23
29				6	9	12	12	18	23	10	12	13	13	15	16	13	16	19
30				6	10	15	8	15	21	8	15	23	14	16	19	10	14	19
31				6	11	16				13	17	25				9	16	24

Bijlage 4. Neerslag

Neerslag (mm), 2007, Westmaas (ZH)

dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
1	2	1	19	0	0	6	3
2	3	0	1	0	0	0	2
3	2	0	9	0	0	0	15
4	1	0	1	0	0	0	13
5	0	0	13	0	0	0	41
6	2	0	3	0	0	0	3
7	9	0	11	0	8	0	1
8	5	0	3	0	31	0	0
9	2	6	0	0	5	5	0
10	0	2	4	0	6	1	14
11	3	8	0	0	12	2	3
12	14	11	0	0	9	0	0
13	0	13	0	0	3	0	2
14	1	1	0	0	0	0	0
15	0	11	0	0	2	31	0
16	1	0	0	0	13	2	0
17	1	0	0	0	5	6	51
18	24	0	7	0	0	6	0
19	9	0	2	0	0	2	1
20	1	0	7	0	0	5	0
21	4	1	2	0	3		9
22	5	2	1	0	0	8	1
23	3	0	0	0	0	5	8
24	0	2	0	0	0	4	19
25	0	10	0	0	0	8	1
26	0	4	0	0	0	14	0
27	3	2	0	0	11	1	3
28	1	11	0	0	1	11	24
29	1		0	0	4	0	15
30	1		0	0	1	8	3
31	0		0		5		3
Totaal	96	87	81	0	117	124	233

Bijlage 5a. Analyse Aardappelmonitoring zonder Biofilm® +

ALTIC



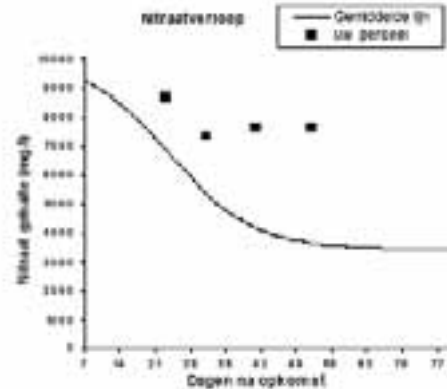
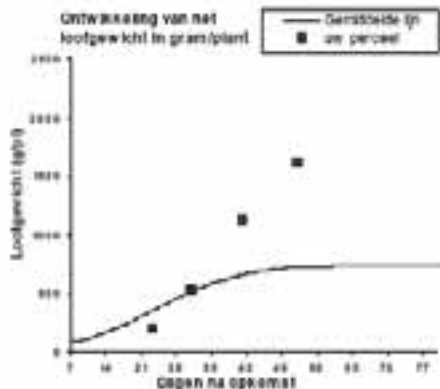
Analyse-certificaat
Aardappelmonitoring
CZAV

Naam:
Adres:
Postcode + woonplaats:

Datum ontvangst:	26 juni 2007	Opkomstdatum:	04 mei 2007
Datum rapportage:	27 juni 2007		
Perceelnummer:	2526		
Perceelomschrijving:	zandgras broom		
Ras:	Invigator sa		

Label	Meting	Plukdatum	Dagen na opkomst	Gemeten nitraat (mg/l)	Gemeten gewicht (gram/plant)	Nitraat norm (kg/ha)	Advies
7732	1:	27-08-2007	23	880	210	0	0
8298	2:	04-09-2007	31	1286	340	5262	0
9181	3:	14-09-2007	41	7664	1140	0	0
1529	4:	29-09-2007	62	766	1620	0	0

De stikstofvoorziening is voldoende. Bijbemesten is niet nodig.
Dit was het laatste monster voor dit perceel.
We bedanken u voor uw deelname en wensen u een goede oogst.



Het gewas groeit sneller dan de groei volgens het meerjaren gemiddelde (zie grafiek). Het nitraatgehalte in het monster is hoger dan de norm die bij de gemeten hoeveelheid loot hoort (zie tabel uitlagen). De lootontwikkeling komt in de buurt van het te verwachten lootmaximum van dit perceel. De stikstofvoorziening is voldoende voor de rest van de teelt.

Perceel


Dit certificaat mag niet anders dan schriftelijk toestemming van ALTIC gereproduceert worden. Resultaten worden enkel betrekking op de beschreven situatie. Ondanks wordt vericht en advies worden alleen uitbrecht op voorwaarde dat de opdrachtgever afstand doet van lozer recht op aansprakelijkheid, nadere informatie over de toegepaste methoden en prestatieparameters of algemene voorwaarden kan op aanvraag worden verleend. De analyseresultaten zijn gebaseerd op de standaardprocedure van Nij, A. & J. v.d. Schaaf v.o.f. Berg, Lelystad.



ALTIC BV, De Diering 30, 8251 IC Driebergen, Postbus 115, 8250 AC Driebergen, Telefoon (0331) 18 79 80, Fax (0331) 38 79 88, K.v.K. Leidsch vzw nr. 39051603, bev. vocoer. ged. 02-145, BTW-nr. 8005 92 797 B01, Bank: 33.61.49.554, BIC-Swift: RABONL2U, IBAN: NL63 RABO 0338149554, www.altic.nl

Pagina 1 van 1

Bijlage 5b. Analyse Aardappelmonitoring met Biofilm® +



ALTIC

Analyse-certificaat
Aardappelmonitoring
CZAV

Naam:
Adres:
Postcode + woonplaats:

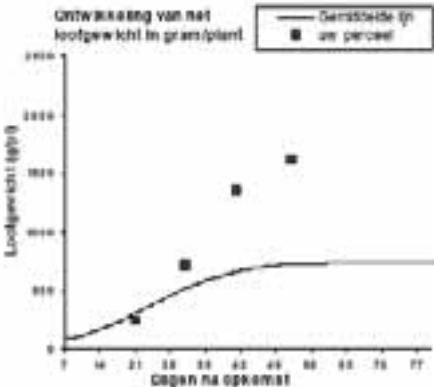
Datum ontvangst: 26 juni 2007 **Opkomstdatum:** 04 mei 2007
Datum rapportage: 27 juni 2007
Perceelnummer: 2658
Perceelomschrijving: met wortel
Ras: Innovator sa

Labnr:	Meting	Plukdatum	Dagen na opkomst	Gemeten nitraat (mg/l)	Gemeten gewicht (gram/plant)	Nitraat norm	Advies (kg/ha)
7734	1:	25-08-2007	21	3226	280	3000	0
8396	2:	04-09-2007	31	3120	720	3000	0
9180	3:	14-09-2007	41	3476	1360	3000	0
1038	4:	25-09-2007	52	7381	1620	3000	0

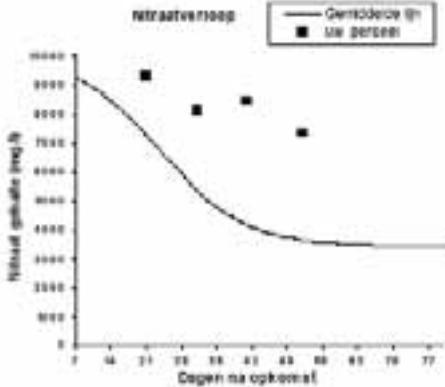
S:

De stikstofvoorziening is voldoende. Bijbarnsten is niet nodig.
 Dit was het laatste monster voor dit perceel.
 We bedanken u voor uw deelname en wensen u een goede oogst.

Ontwikkeling van het loofgewicht in gram/plant



Nitraatverloop



Het gewas groeit sneller dan de groei volgens het meerjaren gemiddelde (zie grafiek). Het nitraatgehalte in het monster is hoger dan de norm die bij de gemeten hoeveelheid loof hoort (zie tabel uitslagen). De loofontwikkeling komt in de buurt van het te verwachten loofmaximum van dit perceel. De stikstofvoorziening is voldoende voor de rest van de teelt.

Grasaf

Dit certificaat mag niet zonder de schriftelijke toestemming van ALTIC geheel of gedeeltelijk gereproduceerd worden. Resultaten hebben enkel betrekking op de beproefde stoffen. Onbepaald wordt vericht en adviezen worden alleen uitbrecht op voorwaarde dat de opdrachtgever afstand doet van loof recht op aansprakelijkheid, nadere informatie over de toegepaste methoden en prestatiegaranties of algemene voorwaarden kan op aanvraag worden verzonden. De analysekosten zijn gebaseerd op het standaardtarief van het Rijkswaterlooflaboratorium, afdeling Landbouwkunde, Postbus 115, 8250 AC Driebergen, telefoon (0331) 18.79.80, fax (0331) 38.79.88, K.v.L. Lebrun bv, nr. 39051603, bv, voorn. ged. 90-145, BTW-nr. B00592797 B01, Bank: 33.81.49.554, BIC-Swift: RABONL21, IBAN: NL63 RABO 0338149554, www.altic.nl

pagina 1 van 1