



# Dierlijke mest in Engels raaigras

Gebruik van dierlijke mest in de zaadteelt van Engels raaigras

J.R. van der Schoot en G. Borm

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

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

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

PPO Publicatienr. ....; € .....

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

Hoofdproductschap akkerbouw  
Postbus 29739  
2502 LS Den Haag

Projectnummer: 510109

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector agv

Adres : Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad

: Postbus 430, 8200 AK Lelystad

Tel. : 0320 - 29 11 11

Fax : 0320 - 23 04 79

E-mail : [info@ppo.dlo.nl](mailto:info@ppo.dlo.nl)

Internet : [www.ppo.dlo.nl](http://www.ppo.dlo.nl)

# Inhoudsopgave

	pagina
SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	6
2 MATERIAAL EN METHODEN	7
2.1 Proefopzet	7
2.2 Uitvoering	7
2.2.1 Bemesting	7
2.2.2 Waarnemingen	8
3 RESULTATEN	9
3.1 Gewasontwikkeling	9
3.2 Opbrengst	11
4 DISCUSSIE	13
5 CONCLUSIES	14
BIJLAGE 1. PERCEELS- EN TEELTGEGEVENS AGV 4013	15
BIJLAGE 2. OBJECTEN EN PROEFVELDSHEMA AGV 4013	16
BIJLAGE 3. WEERGEGEVENS 2001 - 2002 (BRON: KNMI)	17
BIJLAGE 4. WAARNEMINGEN	18



## Samenvatting

Aanleiding voor dit onderzoek was de aanzienlijke kostenbesparing die het gebruik van dierlijke mest op kan leveren en de positieve ervaringen met de voorjaarstoepassing van mest in wintergranen.

Als gevolg van de weersomstandigheden en de daarmee samenhangende berijdbaarheid van het land is het toepassingsmoment van drijfmest in het voorjaar onzeker. Vroeg in het voorjaar is de gewasbehoefte van Engels raaigras klein, maar tijdens het schieten moet voldoende stikstof beschikbaar zijn.

Bij Engels raaigras is er een groot verschil in type en vroegheid van rassen. Het doel van dit onderzoek was vaststellen in hoeverre drijfmest in de stikstofbehoefte van de zaadgewassen van Engels raaigras kan voorzien met behoud van opbrengst.

Het onderzoek gaf aan dat drijfmest kan in het voorjaar op een draagkrachtige en goed ontwikkelde zode met een zode-injecteur goed kan worden toegepast. Op losse grond en matig ontwikkelde gewassen is de kans op gewasschade en insporing groot. Door eerste een kunstmeststartgift te geven kan aan de eerste gewasbehoefte worden voldaan en kan het juiste moment van het toedienen van mest worden afgewacht. Toepassing van dierlijke mest onder gunstige omstandigheden, waarbij eerst een kunstmestgift van 2/3 of 1/3 van de N-behoefte werd toegediend, gaf geen grotere variatie in het gewas dan uitsluitend een kunstmestbemesting. De zaadopbrengst van de toediening van 1/3 van de N-behoefte met drijfmest was zeker bij de late rassen goed. Voordeel van gedeelde bemesting was daarnaast een mindere en latere legering.

De omstandigheden in het voorjaar van 2003 gaven aan dat coördinatie en logistiek rond de aanlevering van mest en de beschikbaarheid van de loonwerker belangrijke aspecten zijn. De toepassingsmogelijkheden worden vergroot door gebruik te maken van slangenaanvoer met sleepvoeten, waarmee de kans op gewasschade en insporing kleiner is dan bij toediening met een zode-injecteur.

# 1 Inleiding

Het gebruik van dierlijke mest in plaats van kunstmest kan een aanzienlijke kostenreductie geven. Als gevolg van de weersomstandigheden en de daarmee samenhangende berijdbaarheid van het land is het toepassingsmoment van drijfmest in het voorjaar onzeker. Engels raaigras heeft de grootste stikstofbehoefte tijdens het schieten. Door eerst een beperkte kunstmestgift te geven, gevolgd door een drijfmestgift kan vermoedelijk beter aan de stikstofbehoefte worden voldaan dan bij toepassing van alleen drijfmest.

Bij Engels raaigras is er een groot verschil in type en in vroegheid van rassen. Getoetst kan worden of bij late rassen in een groter deel van de N-behoefte door middel van drijfmest kan worden voorzien dan bij vroege rassen en of er verschil is in typen.

De doelstelling van dit onderzoek is vaststellen in hoeverre drijfmest in de stikstofbehoefte van de zaadgewassen van Engels raaigras kan voorzien met behoud van opbrengst.

## 2 Materiaal en methoden

In Lelystad is in het najaar van 2001 een proef aangelegd op een perceel van het PPO-agv proefbedrijf, Edelhertweg 1 te Lelystad. De perceels- en teeltgegevens staan vermeld in Bijlage 1, het proefveldschema in Bijlage 2 en de weersgegevens in Bijlage 3. Ook in het najaar van 2002 is een zelfde proef aangelegd. Om diverse redenen is het in het voorjaar van 2003 niet gelukt de mest toe te dienen. In de discussie wordt hierop verder ingegaan.

### 2.1 Proefopzet

De proef werd aangelegd als een gewarde blokkenproef met de factoren ras en stikstofbemesting. De getoetste rassen hebben een redelijk areaal en verschillen in vroegheid en type. Er is gekozen voor drie diploïde voedergrassen: een vroeg ras (Bree), een middenvroeg ras (Tomaso) en een laat ras (Compliment). Daarnaast is om verschillende typen te toetsen in de middengroep een tetraploïd ras (Elgon) en een grasveldtype (Barcredo) opgenomen.

In de bemestingsobjecten is de eenmalige gift met alleen kunstmeststikstof de standaard. In het uiterste bemestingsobject wordt de stikstof uitsluitend met dierlijke mest gegeven. In de twee objecten ertussen in wordt een startgift met kunstmeststikstof gestrooid van respectievelijk 67% en 33% van de adviesgift en volgt als de omstandigheden het toelaten de rest van de N-gift in de vorm van drijfmest. Zie ook Tabel 1.

Tabel 1. Onderzochte objecten

ras	rasnaam	type	schietdatum	mestobject	verdeling N-bemesting	
					kunstmest	dierlijke mest
R1	Bree	diploïd	25-5			
R2	Tomaso	diploïd	6-6	M1	100	0
R3	Elgon	tetraploïd	4-6	M2	67	33
R4	Barcredo	grasveldtype	3-6	M3	33	67
R5	Compliment	diploïd	13-6	M4	0	100

### 2.2 Uitvoering

#### 2.2.1 Bemesting

De adviesgift op basis van N-min voorjaar was 162 kg N/ha. De kunstmeststikstof is in de vorm van KAS op 15 maart gestrooid. Bij het M1-object (100% kunstmest) is de gift gedeeld om zoutschade te voorkomen. Op 15 maart is 400 kg KAS gestrooid en op 28 maart nogmaals 200 kg KAS.

De varkensdrijfmest is op 28 maart toegediend met een zodeinjecteur (met snijdende schijven en injectiekouters) van het ID-DLO. Om zoveel mogelijk insparing te voorkomen liep de tank in hondegang achter de tractor.

De dosering van de mest is gebaseerd op basis van metingen van NH<sub>3</sub> en N-totaal met de snelmeters van Eijkelkamp en Gullimex. De gewenste dosering is ingesteld door vooraf de mestmachine op een bekende oppervlakte mest te laten uitrijden en vooraf en achteraf het gewicht van de combinatie te wegen op de weegbrug van het PPO.

De werkingscoëfficiënt is gebaseerd op de normen zoals vermeld in "Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegroondsgroentegewassen". De werking van de organisch gebonden stikstof is op grond van de beperkte groei duur van graszaad met behulp van de rekentabellen van Lammers aangepast.

De te verwachten werkingscoëfficiënten waarmee is gerekend waren 90% werking van de NH<sub>3</sub>-N en 33% werking van de organisch gebonden stikstof. Hiermee is aan alle mestobjecten dezelfde hoeveelheid werkzame N toegediend.

De mest is tevens bemonsterd en opgestuurd naar het IMAG voor analyse. De N-gehalten uit deze analyse kwamen wat lager uit. De gemeten gehalten en berekeningen staan in tabel 2 en 3.

Tabel 2. Analyse varkensdrijfmest in kg/ton

	N-totaal	N-NH3	N-org	Nwerkzaam
werkingscoëfficiënt		0,90	0,33	
vooraf bepaald	7,25	4,91	2,34	5,19
achteraf bepaald	6,89	4,75	2,70	4,98
standaardgehalten	7,20	4,20	3,00	4,77

Tabel 3. Gewenste en gegeven N-giften

Objecten	gewenste giften			Vooraf gemeten	Achteraf gemeten	Vooraf gemeten	Achteraf gemeten
	KM-N kg N/ha	DOM-N kg N/ha	dom-gift m3/ha	Nwerkzaam kg N/ha	Nwerkzaam kg N/ha	Ntotaal kg N/ha	Ntotaal kg N/ha
M1	162	0	0	162	162	162	162
M2	108	54	10	162	160	183	180
M3	54	108	20	162	158	205	197
M4	0	162	30	162	155	226	215

In het vroege voorjaar was al sprake van een zode. De bovenlaag was vrij vast, waardoor de grond een goede draagkracht had. De mest kon hierdoor vroeg (28 maart) worden toegediend en werd maar twee weken na de kunstmestgift van 15 maart gegeven. De insporing was verwaarloosbaar en de gewasschade was gering.

De 30 m3 moest wat dieper worden geïnjecteerd om vervloeiing te voorkomen.

Doordat de proef als een volledig gewarde blokkenproef was aangelegd, werd geen bespuiting met Moddus uitgevoerd.

### 2.2.2 Waarnemingen

Aan de veldproef zijn diverse waarnemingen verricht. De ontwikkeling van het gewas is gevolgd, waarbij is gekeken naar grondbedekking, kleur, ontwikkeling en legering. In de tabellen betekent een hoger cijfer een betere ontwikkeling, een betere grondbedekking, een donkergroene kleur, en meer legering.

Eind mei heeft een tussenoogst aan een kwart m<sup>2</sup> plaats gevonden, waarbij de drogestofproductie, het N-gehalte in het bovengrondse gewas en de minerale bodem-N zijn bepaald. Deze waarnemingen zijn vlak voor de oogst nogmaals uitgevoerd. Aan deze laatste monsters zijn ook het aantal aren geteld en is de halmlengte gemeten. Van de eindoogst zijn de stro- en zaadopbrengst, het schoningspercentage, de kiemkracht en het duizendkorrelgewicht bepaald.



## 3 Resultaten

### 3.1 Gewasontwikkeling

Als gevolg van de vrij late zaai begon de opkomst van het gewas pas begin november. Dank zij de warme nawinter en voorjaarsmaanden (zie bijlage 3) was de ontwikkeling voorspoedig, zodat de rassen op 20 maart al mooi uitgestoeld waren. Wel kwam een zeer hoge dichtheid kamille voor die met Primus prima werd bestreden.

Ondanks het geringe verschil van maar twee weken tussen de kunstmestgift en de drijfmestgift was het verschil tussen de mestobjecten begin april in gewasontwikkeling duidelijk zichtbaar (tabel 4). Vooral M4 (alleen drijfmest) bleef ver achter, maar ook de mestobjecten M2 en M3 hadden een mindere ontwikkeling dan het kunstmestobject. Eind april was dat nog steeds het geval (zie tabel 11 in bijlage 4). Eind mei was de verschillen in gewasmassa tussen M1, M2 en M3 nog maar klein en bleef bij alle rassen alleen M4 duidelijk achter. (tabel 17 in de bijlage 4)

Tabel 4. Gewasontwikkeling op 4 april

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	8,3	8,3	8,3	6,0	7,8	7,8 d
M2	7,5	7,0	7,3	5,7	6,7	6,8 c
M3	7,2	6,8	7,3	5,0	5,8	6,4 b
M4	4,3	3,5	4,0	2,8	2,7	3,5 a
gemiddeld	6,8 c	6,4 c	6,8 c	4,9 a	5,8 b	
Fprob mest <.001		Fprob ras <.001		Fprob mest * ras 0.274		
df 3		df 4		df 12		
Isd 5% 0,4		Isd 5% 0,4		Isd 5% 0,9		

De mestverdeling binnen de veldjes was niet altijd regelmatig. Dit had vooral te maken met het te laat inzetten van de injecteur, waardoor de mestafgifte aan het begin van het veldje nog niet goed was. Met de waarnemingen is hiermee rekening gehouden. De zaadopbrengst van deze onregelmatige veldjes waren in een aantal gevallen wel duidelijk lager (zie paragraaf 3.2)

De bodembedekking verschilde ook tussen de mestobjecten (tabel 13, 14 en 23 in bijlage 4). Als voorbeeld is hieronder de waarneming van 13 mei weergegeven. Het verschil tussen M1 en M2 was klein bij het vroegste ras (R1), het middenvroeg ras (R2) en de tetra (R3). De grondbedekking van het grasveldtype (R4) en het late diploide ras (R5) was bij alle mestobjecten lager en het verschil tussen de M1 en M2 was goed waarneembaar. De M4 bleef bij alle rassen duidelijk achter. De trage ontwikkeling van R4 was op 25 april (tabel 13 in bijlage 4) duidelijk te zien. Ook bij de volledige kunstmestbemesting (M1) bleef de grondbedekking achter.

Tabel 5. Bodembedekking op 13 mei

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	98	91	93	80	85	89 d
M2	94	88	93	73	76	85 c
M3	83	80	88	72	68	78 b
M4	64	55	60	43	48	54 a
gemiddeld	85 c	79 b	84 c	67 a	69 a	
Fprob mest <.001		Fprob ras <.001		Fprob mest * ras 0,492		
df 3		df 4		df 12		
Isd 5% 3		Isd 5% 3		Isd 5% 7		

De verschillen in gewasontwikkeling hadden ook invloed op de legering. Eind mei (tabel 15 in bijlage 4) was er bij het M4-object (alleen dierlijke mest) nog geen legering, terwijl de andere objecten wel legering vertoonden. Hierbij was een duidelijk verband met de gewasmassa. (tabel 17 in bijlage 4). Het matig ontwikkelde grasveldtype (R4) vertoonde nog nauwelijks legering.

Eind mei is het gewas bemonsterd en is de drogestofproductie en N-gehalte van het bovengrondse gewas bepaald (tabellen 19 en 20 in bijlage 4). Het M1 object had bij alle rassen ongeveer 3 ton meer drogestof geproduceerd dan het M4 object. Het verschil tussen de M1 en M2 was bij R2 en R4 klein.

De rassen verschilden net niet betrouwbaar in N% (bij R5 wel wat hoger dan bij R1). Een groter aandeel van mest in de stikstofgift gaf wel een duidelijk lager N-gehalte. Het verschil tussen M1 en M2 was bij de meeste rassen klein. Hoewel de objectgemiddelden een goed en logisch beeld gaven was de variatie in N-gehalte tussen herhalingen van hetzelfde object erg groot, met als gevolg hoge lsd-waarden.

De N-opname gaf een beter beeld (tabel 6). Het verschil in N-opname tussen M1 en M2 was alleen bij R2 en R5 klein, maar gemiddeld toch 20 kg N/ha. De mestobjecten M3 en M4 bleven nog verder achter. De rasverschillen waren opvallend klein.

Tabel 6. N-opname bovengrondse gewas eind mei

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	162	155	164	163	143	158 d
M2	138	156	123	137	141	139 c
M3	111	110	117	83	99	104 b
M4	66	62	75	63	58	65 a
gemiddeld	119 a	121 a	120 a	111 a	110 a	
Fprob mest <.001		Fprob ras 0.645		Fprob mest * ras 0.755		
df 3		df 4		df 12		
lsd 5% 17		lsd 5% 18		lsd 5% 37		

De tegelijkertijd bepaalde voorraad bodem stikstof in de laag 0-90 cm was bij de meeste objecten niet meetbaar (tabel 22 in bijlage 4). Juist bij de M1 objecten, met dus alleen een kunstmestgift, is er wel minerale stikstof in het profiel gemeten. De monsternamen kan hierbij een rol hebben gespeeld. De kunstmest is volvelds gestrooid, terwijl de mest in sleuven met een rijafstand van 18 cm is toegediend.

Begin juni was de grondbedekking van de M4-objecten nog steeds duidelijk slechter (tabel 23 in bijlage 4). Bij het grasveldtype (R4) en het late ras (R5) was de grondbedekking van de M3 ook iets lager. Het gewas was deels al gelegerd, waarbij een groter aandeel kunstmest-N als gevolg van meer massa meer legering gaf te zien (tabel 24 in de bijlage 4).

Op 19 juni waren de verschillen in legering het grootst (tabel 7). M1 en M2 waren niet betrouwbaar verschillend. De objecten met meer mest vertoonden duidelijk minder legering. R2 en R1 legerden al sterker dan de latere rassen. Er was sprake van mest\*ras-interactie omdat de verschillen bij de vroege rassen tussen de mestobjecten veel kleiner waren dan bij de late rassen.

Op 24 juni werd bij R1 zwarte roest ontdekt die meteen werd bestreden.

Begin juli was het gewas vrijwel volledig gelegerd, behalve bij de onregelmatige M4 objecten van vooral de latere rassen (tabel 26 in de bijlage 4).

Tabel 7. Legering op 19 juni

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	8,3	8,7	6,0	8,7	9,0	8,1 c
M2	7,7	8,5	7,0	7,8	8,3	7,9 c
M3	6,7	7,7	5,7	5,8	6,3	6,4 b
M4	6,7	6,3	3,0	2,3	2,0	4,1 a
gemiddeld	7,3 c	7,8 c	5,4 a	6,2 ab	6,4 b	
Fprob mest <.001		Fprob ras 0.001		Fprob mest * ras 0.001		
df 3		df 4		df 12		
lsd 5% 0,8		lsd 5% 0,7		lsd 5% 1,5		

## 3.2 Opbrengst

Ten opzichte van eind mei (tabel 19 in bijlage 4) was de drogestofopbrengst aanzienlijk toegenomen. De variatie in drogestofproductie gemeten op 0,25 m<sup>2</sup> was tussen de herhalingen soms vrij groot, maar gemiddeld tussen de objecten klein (tabel 27 in bijlage 4). Alleen het mestobject M4 had bij alle rassen een lagere productie. Opvallend en niet verklaarbaar was de lage productie van het kunstmestobject M1 van het vroege ras (R1).

Evenals bij de tusse oogst eind mei was de variatie in N-gehalte tussen de herhalingen groot (tabel 28 in bijlage 4). Gemiddeld genomen was het N% van de M1 het hoogst, van de M2 en M3 vrijwel gelijk en van de M4 duidelijk lager. Het hoge gehalte van M1 bij het vroegste ras werd waarschijnlijk veroorzaakt door de lage drogestofproductie. De rassen verschilden weinig in N-gehalte. Het stikstofgehalte was ten opzichte van eind mei (tabel 20) overigens sterk gedaald.

De N-opname staat vermeld in tabel 8. Gemiddeld zijn de mestobjecten verschillend, maar de variatie is groot. Het M2-object van R2 is onverklaarbaar laag en ook de M4 objecten zijn door de onregelmatige veldjes erg variabel. Het lijkt er op dat bij het late ras R5 en de zich traag ontwikkelde grasveldtype R4 er geen verschil is tussen M1 en M2. Bij de vroegere rassen is de N-opname van M2 ca 20 kg lager. Het verschil tussen M3 en M2 is bij de meeste rassen kleiner. M4 blijft ver achter, maar als de slecht bemeste veldjes er worden uitgelaten (rij M4 exclusief) wordt het verschil kleiner, hoewel ook dan de N-opname van de M4 t.o.v. M3 nog ca 20 kg N/ha lager ligt. Bij R4 en R5, dus de zich laat ontwikkelde rassen, is het verschil tussen M1 en M4 met ca 35 kg N/ha kleiner dan bij de vroegere rassen waar het verschil tussen volledig kunstmest en volledig drijfmest bijna 50 kg N/ha is. Met uitzondering van object R2M1 is de stikstofopname van de M1- en M2-objecten kort voor de oogst beduidend geringer dan eind mei.

Tabel 8. N-opname 0,25 m<sup>2</sup> bij de eind oogst

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
oogstdatum	12-jul	15-jul	17-jul	17-jul	26-jul	
M1	131	147	128	110	129	129 c
M2	111	93	105	108	129	109 bc
M3	126	104	109	95	102	107 b
M4	73	56	70	65	71	67 a
gemiddeld	111 a	100 a	103 a	94 a	108 a	
M4 exclusief	84	99	69	75	91	84
Fprob mest < .001		Fprob ras 0.620		Fprob mest * ras 0.892		
df 3		df 4		df 12		
lsd 5% 20		lsd 5% 22		lsd 5% 45		

Er was in de bodem na de oogst bij de meeste veldjes weinig stikstof terug te vinden (tabel 30 in bijlage 4). Het vroegste ras liet meer stikstof achter, terwijl bij het late ras geen nitraat en ammoniak werd aangetoond. Bij het M4-object werd bij de meeste rassen minerale N terug gevonden, echter ook steeds maar in 1 herhaling. De gevonden hoeveelheden minerale bodem-N varieerde van 0 kg N/ha tot bijna 30 kg N/ha.

Evenals bij de oogst van de 0,25 m<sup>2</sup> was de bruto gewasopbrengst (ongeschoond zaad + hooi) niet verschillend tussen zowel de rassen als de mestobjecten, met uitzondering van de M4 (tabel 31 in bijlage 4). Dat was ook bij de hooi opbrengst het geval (tabel 32 in bijlage 4).

Het schoningspercentage (tabel 33 in bijlage 4) van ras R3 was met 82% duidelijk lager dan de ca 88% van de andere rassen. Ook de kiemkracht (tabel 35 in bijlage 4) van R3 was met 85% lager dan de 90% van de andere rassen. Voor deze parameter was er geen duidelijk effect van M.

De zaadopbrengst van zowel de mestobjecten als de rassen was significant verschillend (tabel 9). De diploïde rassen R1, R2 en het grasveldtype hadden bij de objecten M1 en M2 opbrengsten van boven de 1700 kg. Het tetraploïde ras (R3) en het late ras (R5) bleven daar 200 kg onder. Opvallende niet verklaarbare opbrengsten waren bij R1 de lage zaadopbrengst van M1 en juist de hoge opbrengst van M2. Met uitsluiting van 1 slechte herhaling kwam de opbrengst van het ras R1 bij M1 nog maar op 1630 kg zaad/ha. Opvallend was de hoge opbrengst van het grasveldtype (R4). Met de trage beginontwikkeling was

deze hoge opbrengst niet verwacht.

Net als bij de drogestofproductie (tabel 31 bijlage 4) was er bij de late rassen geen verschil in zaadopbrengst tussen M1 en M2. Het verschil bij de tetra R3 was ruim 40 kg/ha en bij R2 100 kg zaad/ha. R1 was zoals al eerder gemeld onduidelijk. M3 gaf bij alle rassen een lagere opbrengst van maximaal 235 kg bij het late ras tot maar 30 kg bij het tetraploide ras (R3). De opbrengst van M4 (uitsluitend drijfmest) was duidelijk lager.

Tabel 9. Zaadopbrengst

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
oogsttijdstip	18-jul	18-jul	24-jul	24-jul	29-jul	
M1	1470	1850	1560	1750	1530	1630 c
M2	1920	1760	1510	1740	1530	1690 c
M3	1580	1560	1480	1580	1300	1500 b
M4	1150	1300	1080	960	870	1070 a
gemiddeld	1530 bc	1620 c	1410 ab	1510 bc	1310 a	
M4 exclusief	1260	1300	1090	1210	870	1140
Fprob mest <.001		Fprob ras <.001		Fprob mest * ras 0.191		
df 3		df 4		df 12		
lsd 5% 124		lsd 5% 138		lsd 5% 277		
lsd 5% met M4 85 exclusief		lsd 5% 95		lsd 5% 190		

Als van het mestobject de slechte gedeelten uit de analyse worden gehaald, en hiermee de eerder genoemde te late inzet van de drijfmestinjectie wordt gecompenseerd, daalden de lsd-waarden sterk. Het gemiddelde van de M4 kwam op 1140 kg zaad/ha (tabel 9 M4 exclusief). R1 kwam op een hogere opbrengst 1260 i.p.v. 1150 kg zaad/ha en R4 zelfs op 1210 kg zaad/ha. R5 was in alle herhalingen erg onregelmatig en het is niet duidelijk wat de opbrengst bij een betere toepassing van mest geweest zou zijn. De opbrengsten van de M4-objecten haalden op individuele veldjes met maximaal 1350 kg zaad/ha niet de opbrengsten van de objecten met een aandeel kunstmest in de N-bemesting.

Het duizendkorrelgewicht was bij M4, m.u.v. R3, wel duidelijk lager (tabel 36 in bijlage 4).

Tussen de rassen bestond een duidelijk verschil in aantal aren per m<sup>2</sup> (tabel 37 in de bijlage 4). De bemesting had hierop een minder duidelijke invloed. De dichtheid bij R4M3 en R2M3 was opvallend hoog. De halmen van het kunstmestobject (M1) waren het langst en bij groter aandeel van dierlijke mest liep de lengte terug. Daarnaast waren er aanzienlijke rasverschillen.

## 4 Discussie

De toepassing van uitsluitend dierlijke mest (M4) gaf veel variatie in het gewas. Dit kwam grotendeels door de te late inzet van de injecteur bij de toediening, maar ook dat door de tragere N-werking relatief kleine bodem en structuurverschillen duidelijker naar voren kwamen. Bij een perceelstoepassing treedt dit probleem alleen op de kopeinden op. Bij de andere objecten traden deze onregelmatigheid nauwelijks op.

Van begin af aan bleven de objecten waar deels of volledig dierlijke mest werd toegepast achter in ontwikkeling. Het verschil werd later wel kleiner. De stikstof uit de dierlijke mest werkte trager of minder goed dan de kunstmest. Dat werd duidelijk bij de objecten M1 en M2. Op het moment van de drijfmestgift hadden deze objecten twee weken ervoor dezelfde hoeveelheid kunstmest-N gehad. Gelijktijdig met de dierlijke mestgift van M2 is M1 met kunstmest bijbemest. De uitgangssituatie van deze objecten was dus gelijk. De slechtere N-werking kan komen door een te optimistische schatting van de werkzaamheid van de gegeven N. De 90% werking van het minerale deel in de mest is door meer ammoniakvervluchtiging waarschijnlijk te hoog ingeschat. Uit onderzoek aan de voorjaarstoediening van mest in tarwe in 2002 bleek 70 tot 75% werking van de minerale fractie een betere schatting te zijn. Bij een volgende proef moet hiermee rekening worden gehouden.

De zaadproductie van late rassen of zich laat ontwikkelende rassen als het grasveldtype Barcredo was bij de toepassing van 33% van de stikstofvoorziening (M2) met dierlijke mest gelijk aan uitsluitend kunstmest. Bij de vroegere rassen was dit verschil groter. De verklaring ligt in de lage N-behoefte van deze late rassen in maart en deels april. Hoewel er wel verschillen waren in ontwikkeling heeft het gewas geen tekort aan N gehad wat van invloed is geweest op de zaadproductie.

Als in de N-behoefte met 66% dierlijke mest (M3) werd voorzien was de opbrengst bij alle rassen lager. De bruto gewasopbrengst van de M3 was maar 500 kg lager, maar het scheelde wel bijna 150 kg zaad. Bij het tetraploide ras was het verschil kleiner, maar op basis van deze ene proef kunnen hierover nog geen definitieve uitspraken worden gedaan.

Rasinteracties zijn behalve bij de zaadopbrengst en legering niet opgetreden. De onderzochte rassen reageerden op dezelfde manier op de N-giften.

De mest kon in 2002 vroeg worden toegepast door een goed ontwikkeld gewas en een gunstige winter, waardoor al in maart een draagkrachtige zode aanwezig was. Ook de weersomstandigheden waren in het voorjaar van 2002 gunstig.

Bij de toepassing van mest in het voorjaar van 2003 lag dat anders. In het voorgaande najaar was het gewas matig ontwikkeld. In de winter traden drie vorstperioden op, waardoor de grond in vergelijking met de winter 2001/2002 erg los lag. De voorjaarsgroei kwam in 2003 door de relatief lage temperatuur laat op gang. De combinatie van de matige gewasontwikkeling en de losse grond maakten het risico op gewasschade en sterke insporing erg groot. Mede omdat de hoeveelheid minerale N in de bodem hoog was en de stikstofbehoefte van het zich matig en laat ontwikkelende gewas laag was is besloten de mestgift naar mei uit stellen. De weersomstandigheden beperkten in mei echter de toepassingsmomenten. In de altijd drukke meimaand bleek ook dat coördinatie en logistiek bij voorjaarstoediening van mest een belangrijke rol spelen. Het lukte niet om op de weinige werkbare dagen de mest toe te dienen.

Hierbij moet wel worden aangetekend dat in de proeven de mest met een zode-injecteur is toegediend. Omdat graszaad volgens de meststoffenwet onder grasland valt mag mest ook met sleepvoeten worden toegediend. Zeker in combinatie met slangenaanvoer is de kans op insporing en gewasschade kleiner en wordt het aantal werkbare dagen vergroot. De werking van de mest zal dan wel lager zijn.

## 5 Conclusies

- Drijfmest kan in het voorjaar op een draagkrachtige en goed ontwikkelde zode met een zode-injecteur goed worden toegepast.
- Op losse grond en matig ontwikkelde gewassen is de kans op gewasschade en insporing groot.
- Coördinatie en logistiek vergen veel aandacht.
- Toepassing van dierlijke mest, waarbij eerst een kunstmestgift van 2/3 of 1/3 van de N-behoefte werd toegediend, gaf geen grotere variatie in het gewas dan uitsluitend een kunstmestbemesting.
- Voordelen zijn een mindere en latere legering.
- De zaadopbrengst van de toediening van 1/3 van de N-behoefte met drijfmest was zeker bij de late rassen goed. Bij het tetraploïde ras was dat ook het geval bij 2/3 van de N-behoefte als drijfmest.
- De stikstofopname door het gewas eind mei was bij de meest gangbare objecten aanzienlijk hoger dan kort voor de eindoogst. Dit verdient nadere aandacht in de onderzoeksaanpak ook van andere projecten.

## Bijlage 1. Perceels- en teeltgegevens AGV 4013

---

Proefnummer	AGV4013
Locatie	PPO-agv proefbedrijf, Lelystad
Gewas	: Engels raaigras
Voorvrucht	: Zomergerst
Ras	: zie objecten Bijlage 2
Rijenafstand	: 25 cm
Zaaidatum	: 5 oktober
Zaaizaadhoeveelheid	: 9 kg/ha (diploid) en 12 kg/ha (tetraploid)
Zaaidiepte	: 1 – 2 cm
Veldjesgrootte	: bruto: 6 x 18 = 108 m <sup>2</sup> netto: 1½ x 14 = 21 m <sup>2</sup>
Bemesting	: N: herfst: geen voorjaar: kunstmest N in de vorm van KAS op 15 maart en 28 maart voorjaar: varkensdrijfmest op 28 maart met zodeinjecteur
N-mineraal	monstername op 4 maart van de laag 0-90 cm; geen N aangetoond
Onkruidbestrijding	: 17 april 3 ltr Verigal D in 400 ltr water/ha
Groeiregulatie	: geen
Plaagbestrijding	: geen
Ziektebestrijding	: 6 juni 0,5 ltr/ha Tilt in 200 ltr water/ha 18 juni 1 ltr Matador in 400 ltr water/ha 4 juli 1 ltr Matador in 200 ltr water/ha
Oogst	: tusseoogst op 30 mei 0,25 m <sup>2</sup> 0,25 m <sup>2</sup> van 12 t/m 26 juli (zie ook tabel 8) eindoogst van 18 t/m 29 juli (zie ook tabel 9)

---

## Bijlage 2. Objecten en proefveldschema AGV 4013

### Factoren met Niveaus

ras	rasnaam	type	schietdatum	mestobject	verdeling N-bemesting	
					kunstmest	dierlijke mest
R1	Bree	diploïd	25-5			
R2	Tomaso	diploïd	6-6	M1	100	0
R3	Elgon	tetraploïd	4-6	M2	67	33
R4	Barcredo	grasveldtype	3-6	M3	33	67
R5	Compliment	diploïd	13-6	M4	0	100

### Schema van het proefveld:

18 meter bruto		14 meter netto				
20	R1 M1	40	R1 M3	60	R3 M3	6 m
19	R2 M3	39	R4 M4	59	R4 M1	
18	R3 M3	38	R5 M1	58	R1 M4	
17	R1 M4	37	R4 M2	57	R3 M4	
16	R1 M2	36	R5 M2	56	R1 M1	
15	R5 M4	35	R3 M4	55	R5 M3	
14	R3 M2	34	R2 M1	54	R5 M2	
13	R4 M1	33	R4 M1	53	R3 M2	
12	R5 M3	32	R1 M2	52	R5 M1	
11	R5 M2	31	R3 M2	51	R3 M1	
10	R2 M4	30	R5 M4	50	R2 M3	
9	R3 M4	29	R2 M4	49	R1 M3	
8	R3 M1	28	R1 M1	48	R5 M4	
7	R1 M3	27	R4 M3	47	R2 M4	
6	R4 M2	26	R2 M3	46	R4 M4	
5	R2 M1	25	R5 M3	45	R2 M2	
24 m	4	24 m	24	44	R4 M3	24 m
	3		23	43	R1 M2	
	2		22	42	R4 M2	
	1		21	41	R2 M1	6 m





## Bijlage 3. Weergegevens 2001 - 2002 (Bron: KNMI)

maand /jaar decade	De Bilt gem. temperatuur <sup>1</sup>		Dronten Neerslag		Swift
	w	V	w	v	W
september 2001					
I	14,3	-0,9	107,3	82,2	126,3
II	12,3	-1,8	92,8	64,6	81,3
III	13,7	0,4	28,9	6,2	26,2
M	13,4	-0,8	229,0	153,1	233,8
oktober 2001					
I	15,0	3,0	26,3	-0,7	27,2
II	15,2	5,1	9,3	-11,1	17,8
III	12,6	3,7	21,6	-0,9	20,4
M	14,2	3,9	57,2	-12,7	65,4
november 2001					
I	7,7	0,0	40,6	21,4	41,3
II	6,2	0,1	10,5	-17,8	8,9
III	7,5	2,6	38,5	11,1	40,2
M	7,1	0,9	89,6	14,7	90,4
december 2001					
I	5,2	0,9	26,4	2,6	25,1
II	1,2	-2,9	9,7	-17,2	5,5
III	2,2	-1,4	49,8	26,7	47,4
M	2,9	-1,1	85,9	12,1	78,0
januari 2002					
I	-0,7	-3,4	1,2	-27,1	0,5
II	4,5	1,7	15,5	0,5	16,0
III	9,0	6,1	55,9	31,5	49,1
M	4,4	1,6	72,6	5,1	65,6
februari 2002					
I	9,5	6,4	27,3	10,0	29,6
II	5,6	3,1	49,5	32,2	41,9
III	6,1	2,5	63,1	52,8	65,4
M	7,1	4,1	139,9	94,9	136,9
maart 2002					
I	6,8	1,9	8,3	-15,0	8,0
II	8,2	2,4	19,6	-0,1	21,0
III	6,7	0,1	7,5	-14,6	7,1
M	7,2	1,4	35,4	-29,7	36,1
april 2002					
I	9,5	2,2	0,0	-17,2	0,0
II	7,5	-0,5	21,9	6,5	20,2
III	11,0	1,3	37,4	23,9	32,9
M	9,3	1,0	59,3	13,2	53,1
mei 2002					
I	11,7	0,3	25,0	6,9	19,8
II	14,5	1,4	7,5	-12,6	9,9
III	13,9	0,4	9,9	-13,7	15,0
M	13,4	0,7	42,4	-19,4	44,7
juni 2002					
I	16,6	1,8	22,2	-9,4	15,9
II	17,5	2,6	46,9	25,1	46,9
III	15,4	-0,5	19,9	-7,0	11,3
M	16,5	1,3	89,0	8,8	74,1
juli 2002					
I	15,7	-1,6	26,9	0,9	45,9
II	17,3	0,1	17,6	-3,1	11,1
III	19,5	1,8	29,0	3,7	30,0
M	17,6	0,2	73,5	1,6	87

<sup>1</sup> op 1,50 m hoogte; w = waargenomen; v = verschil ten opzichte van meerjarig gemiddelde;

I, II, III = decade; M = maandgemiddelde

## Bijlage 4. Waarnemingen

Tabel 10. Gewasontwikkeling op 4 april

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	8,3	8,3	8,3	6,0	7,8	7,8
M2	7,5	7,0	7,3	5,7	6,7	6,8
M3	7,2	6,8	7,3	5,0	5,8	6,4
M4	4,3	3,5	4,0	2,8	2,7	3,5
gemiddeld	6,8	6,4	6,8	4,9	5,8	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	<.001	Fprob mest * ras	0.274	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	0,4	Isd 5%	0,4	Isd 5%	0,9	

Tabel 11. Gewasontwikkeling op 24 april

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	9,0	8,0	8,3	6,7	7,8	8,0
M2	8,5	7,7	8,7	6,8	7,7	7,9
M3	8,3	7,3	7,8	6,5	6,8	7,4
M4	6,8	6,3	7,0	3,7	5,0	5,8
gemiddeld	8,2	7,3	8,0	5,9	6,8	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	<.001	Fprob mest * ras	0.119	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	0,4	Isd 5%	0,5	Isd 5%	0,9	

Tabel 12. Bladkleur (visueel) op 24 april

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	8,0	8,2	9,0	7,0	7,7	8,0
M2	7,7	7,7	8,7	7,3	7,5	7,8
M3	6,8	7,2	8,3	6,8	6,8	7,2
M4	6,2	6,5	7,5	5,7	6,0	6,4
gemiddeld	7,2	7,4	8,4	6,7	7,0	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	<.001	Fprob mest * ras	0.986	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	0,4	Isd 5%	0,5	Isd 5%	1,0	

Tabel 13. Grondbedekking in % op 25 april

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	79	65	70	46	58	64
M2	68	54	68	45	48	57
M3	49	47	55	44	39	47
M4	31	29	27	27	26	28
gemiddeld	57	49	55	40	43	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	<.001	Fprob mest * ras	<.001	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	3,6	Isd 5%	4,0	Isd 5%	8,0	

Tabel 14. Grondbedekking in % op 13 mei

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	98	91	93	80	85	89
M2	94	88	93	73	76	85
M3	83	80	88	72	68	78
M4	64	55	60	43	48	54
gemiddeld	85	79	84	67	69	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	<.001	Fprob mest * ras	0,492	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	3,2	Isd 5%	3,6	Isd 5%	7,3	

Tabel 15. Legering op 23 mei

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	4,3	3,7	2,3	1,0	5,7	3,4
M2	5,7	3,0	1,7	1,7	3,3	3,1
M3	4,0	1,0	1,7	1,0	1,3	1,8
M4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
gemiddeld	3,8	2,2	1,7	1,2	2,8	
Fprob mest	0,0	Fprob ras	<.001	Fprob mest * ras	<.001	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	0,4	Isd 5%	0,4	Isd 5%	0,8	

Tabel 16. Cijfer regelmaat op 23 mei

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
M2	9,0	8,7	9,0	8,7	8,7	8,8
M3	9,0	9,0	8,8	7,3	8,0	8,4
M4	6,0	6,3	6,7	5,3	5,0	5,9
gemiddeld	8,3	8,3	8,4	7,6	7,7	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	0.152	Fprob mest * ras	0.861	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	0,7	Isd 5%	0,8	Isd 5%	1,5	

Tabel 17. Gewasontwikkeling op 23 mei

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	9,0	8,0	8,2	6,7	6,0	7,6
M2	9,0	7,3	7,8	6,8	6,0	7,4
M3	9,0	7,3	7,7	6,3	5,7	7,2
M4	7,8	5,8	6,7	3,3	4,0	5,5
gemiddeld	8,7	7,1	7,6	5,8	5,4	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	<.001	Fprob mest * ras	0.121	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	0,5	Isd 5%	0,5	Isd 5%	1,0	

Tabel 18. Bladkleur (visueel) op 23 mei

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	7,3	7,3	8,0	7,7	7,7	7,6
M2	6,8	7,5	8,0	6,8	7,5	7,3
M3	7,2	7,2	8,0	7,5	6,5	7,3
M4	6,8	6,8	7,0	6,3	6,5	6,7
gemiddeld	7,0	7,2	7,8	7,1	7,0	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	0.003	Fprob mest * ras	0.171	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	0,4	Isd 5%	0,4	Isd 5%	0,8	

Tabel 19. Drogestofproductie in ton/ha op 30 mei

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	9,3	8,2	8,4	7,9	7,7	8,3
M2	8,0	8,0	7,7	8,0	6,9	7,7
M3	8,0	7,2	7,6	5,8	5,7	6,8
M4	6,1	5,1	5,6	4,1	4,3	5,0
gemiddeld	7,9	7,1	7,3	6,5	6,1	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	<.001	Fprob mest * ras	0.596	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	0,6	Isd 5%	0,7	Isd 5%	1,3	

Tabel 20. N-gehalte in % op 30 mei

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	1,8	1,9	1,9	2,1	1,9	1,9
M2	1,7	2,0	1,6	1,7	2,1	1,8
M3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,7	1,5
M4	1,1	1,2	1,3	1,5	1,4	1,3
gemiddeld	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	0.081	Fprob mest * ras	0.399	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	0,2	Isd 5%	0,2	Isd 5%	0,4	

Tabel 21. N-opname in kg/ha op 30 mei

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	162	155	164	163	143	158
M2	138	156	123	137	141	139
M3	111	110	117	83	99	104
M4	66	62	75	63	58	65
gemiddeld	119	121	120	111	110	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	0.645	Fprob mest * ras	0.755	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	17	Isd 5%	18	Isd 5%	37	

Tabel 22. N-mineraal bodem in de laag 0-90 cm op 30 mei

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	11	11	32	0	20	15
M2	9	0	0	0	0	2
M3	27	0	0	11	0	8
M4	0	0	0	0	0	0
gemiddeld	12	3	8	3	5	

Tabel 23. Grondbedekking in % op 3 juni

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	93	95	97	98	95	96
M2	95	93	95	92	96	94
M3	90	92	93	87	88	90
M4	78	78	73	65	67	72
gemiddeld	89,2	89,4	89,6	85,2	86,5	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	0.282	Fprob mest * ras	0.527	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	4	Isd 5%	5	Isd 5%	10	

Tabel 24. Legering op 3 juni

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	3,0	2,8	3,3	2,8	1,8	2,8
M2	4,2	2,8	2,3	1,6	1,5	2,5
M3	2,8	1,8	1,8	1,1	1,0	1,7
M4	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1
gemiddeld	2,9	2,1	2,1	1,6	1,3	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	<.001	Fprob mest * ras	<.001	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	0,3	Isd 5%	0,4	Isd 5%	0,7	

Tabel 25. Legering op 19 juni

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	8,3	8,7	6,0	8,7	9,0	8,1
M2	7,7	8,5	7,0	7,8	8,3	7,9
M3	6,7	7,7	5,7	5,8	6,3	6,4
M4	6,7	6,3	3,0	2,3	2,0	4,1
gemiddeld	7,3	7,8	5,4	6,2	6,4	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	<.001	Fprob mest * ras	<.001	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	0,8	Isd 5%	0,7	Isd 5%	1,5	

Tabel 26. Legering op 3 juli

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	9,3	8,8	8,2	8,3	7,8	8,5
M2	9,3	8,8	8,3	8,3	8,2	8,6
M3	8,8	8,3	8,3	8,5	8,5	8,5
M4	8,3	8,0	7,0	4,5	6,0	6,8
gemiddeld	9,0	8,5	8,0	7,4	7,6	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	0.001	Fprob mest * ras	0.111	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	0,7	Isd 5%	0,8	Isd 5%	1,5	

Tabel 27. Drogestofopbrengst bovengrondse gewas in ton/ha bij de eind oogst

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
oogstdatum	12-jul	15-jul	17-jul	17-jul	26-jul	
M1	10,1	13,8	13,0	12,8	13,1	12,6
M2	13,4	10,6	12,1	11,9	14,2	12,4
M3	14,3	13,0	12,6	11,7	12,5	12,8
M4	10,6	9,6	11,0	9,7	10,6	10,3
gemiddeld	12,1	11,7	12,2	11,5	12,6	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	0.611	Fprob mest * ras	0.165	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	1	Isd 5%	1	Isd 5%	3	

Tabel 28. N-gehalte gewas bij de eind oogst

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	1,29	1,06	0,98	0,86	0,98	1,03
M2	0,83	0,87	0,86	0,91	0,91	0,88
M3	0,88	0,79	0,85	0,81	0,84	0,84
M4	0,69	0,57	0,64	0,66	0,65	0,64
gemiddeld	0,92	0,82	0,83	0,81	0,85	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	0.579	Fprob mest * ras	0.737	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	0,13	Isd 5%	0,15	Isd 5%	0,30	

Tabel 29. N-opname gewas bij de eind oogst

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	131	147	128	110	129	129
M2	111	93	105	108	129	109
M3	126	104	109	95	102	107
M4	73	56	70	65	71	67
gemiddeld	111	100	103	94	108	
M4 exclusief	84	99	69	75	91	84
Fprob mest	<.001	Fprob ras	0.620	Fprob mest * ras	0.892	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	20	Isd 5%	22	Isd 5%	45	

Tabel 30. N-mineraal bodem (kg/ha) in de laag 0-90 cm bij de eind oogst

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	38	0	0	0	0	8
M2	0	0	0	0	0	0
M3	0	11	0	11	0	4
M4	29	0	13	29	0	14
gemiddeld	17	3	3	10	0	

Tabel 31. Bruto-gewasopbrengst eind oogst in ton/ha

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
oogsttijdstip	18-jul	18-jul	24-jul	24-jul	29-jul	
M1	11,4	13,1	12,5	12,1	12,6	12,3
M2	12,5	12,2	12,1	12,7	12,7	12,4
M3	11,7	12,4	11,7	12,0	12,0	12,0
M4	9,3	11,0	10,2	8,7	9,3	9,7
gemiddeld	11,2	12,2	11,6	11,4	11,6	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	0.174	Fprob mest * ras	0.531	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	0,7	Isd 5%	0,8	Isd 5%	1,6	

Tabel 32. Hooi-opbrengst eind oogst in ton/ha

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	9,7	11,0	10,5	10,1	10,8	10,4
M2	10,3	10,3	10,2	10,8	11,0	10,5
M3	9,9	10,6	9,9	10,2	9,5	10,0
M4	8,0	9,6	8,9	7,5	8,3	8,5
gemiddeld	9,5	10,4	9,9	9,6	9,9	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	0.193	Fprob mest * ras	0.535	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	0,7	Isd 5%	0,7	Isd 5%	1,5	

Tabel 33. Schoningspercentage zaad

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	86	89	81	86	86	85
M2	89	88	81	88	88	87
M3	88	88	84	88	90	87
M4	89	90	83	86	89	87
gemiddeld	88	89	82	87	88	
Fprob mest	0.011	Fprob ras	<.001	Fprob mest * ras	0.346	
df	3	df	4	df	12	
Isd 5%	1	Isd 5%	1	Isd 5%	3	

Tabel 34. Zaadopbrengst (geschoond) in kg per ha

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	1468	1853	1558	1750	1529	1632
M2	1915	1757	1515	1741	1534	1692
M3	1583	1564	1483	1584	1299	1503
M4	1145	1296	1085	958	871	1071
gemiddeld	1528	1617	1410	1508	1309	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	<.001	Fprob mest * ras	0.191	
df	3	df	4	df	12	
lsd 5%	124	lsd 5%	138	lsd 5%	277	

Tabel 35. Kiemkracht

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	89	95	85	89	95	91
M2	85	94	87	89	89	89
M3	91	96	88	91	87	91
M4	92	96	82	88	91	90
gemiddeld	89	95	86	89	91	

Tabel 36. Duizendkorrelgewicht

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	1,85	1,58	2,80	1,40	1,77	1,88
M2	1,94	1,51	2,85	1,34	1,66	1,86
M3	1,96	1,56	2,71	1,39	1,71	1,87
M4	1,89	1,48	2,75	1,23	1,57	1,78
gemiddeld	1,91	1,53	2,78	1,34	1,68	

Tabel 37. Aantal aren per 0,25 m2

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	284	449	294	543	385	391
M2	359	357	301	524	455	399
M3	369	510	308	627	415	446
M4	313	403	273	536	392	383
gemiddeld	332	430	294	557	412	
Fprob mest	0.061	Fprob ras	<.001	Fprob mest * ras	0.541	
df	3	df	4	df	12	
lsd 5%	49	lsd 5%	55	lsd 5%	110	

Tabel 38. Halmlengte in cm

mest	R1	R2	R3	R4	R5	gemiddeld
M1	110	110	113	98	107	108
M2	103	106	107	94	103	103
M3	99	98	103	84	97	96
M4	93	86	99	78	84	88
gemiddeld	101	100	105	88	98	
Fprob mest	<.001	Fprob ras	<.001	Fprob mest * ras	0.814	
df	3	df	4	df	12	
lsd 5%	4	lsd 5%	5	lsd 5%	10	