



Biologische teelt graszaad, oogst 2001 en verwerking over twee oogstjaren 2000 en 2001

Organische bemesting en oogsttechniek bij Engels raaigras in relatie tot rijenafstand

Ir. G.E.L. Borm en ing. R. Kassies

© 2001 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervaelvoudigd, 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 stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

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 's-Gravenhage

Ministerie van Landbouw,
Natuurbeheer en Visserij
Postbus 20401
2500 EK 's-Gravenhage

DLO/PPO programmanummer 388

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV, sector AGV

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 – 29 11 11
Fax : 0320 – 23 04 79
E-mail : info@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

	pagina
SAMENVATTING.....	5
1. INLEIDING	7
2. OOGST 2002: ORGANISCHE BEMESTING EN RIJENAFSTAND ENGELS RAAIGRAS (OBS3202).....	9
2.1 INLEIDING.....	9
2.2 MATERIAAL EN METHODEN	9
2.2.1 Proefopzet	9
2.2.2 Uitvoering	9
2.2.3 Waarnemingsmethoden	10
2.2.4 Wiskundige verwerking en weergave resultaten	10
2.3 RESULTATEN EN DISCUSSIE.....	11
2.3.1 Veld- en onkruidwaarnemingen	11
2.3.2 Gewasparameters.....	12
2.3.3 Stikstof	15
2.4 CONCLUSIES.....	16
3. OOGST 2002: OOGSTTECHNIEK EN RIJENAFSTAND ENGELS RAAIGRAS (PAV3176).....	17
3.1 INLEIDING.....	17
3.2 MATERIAAL EN METHODEN	17
3.2.1 Proefopzet	17
3.2.2 Uitvoering	17
3.2.3 Waarnemingsmethoden	18
3.2.4 Wiskundige verwerking en weergave van resultaten	18
3.3 RESULTATEN EN DISCUSSIE.....	18
3.3.1 Algemeen.....	18
3.3.2 Kwantitatieve gewasparameters.....	20
3.4 CONCLUSIES.....	23
4. VERWERKING OVER ONDERZOEKSJAREN OOGST 2000/2001	25
4.1 ORGANISCHE BEMESTING EN RIJENAFSTAND.....	25
4.2 OOGSTECHNIEK EN RIJENAFSTAND	27
4.3 CONCLUSIES.....	28
BIJLAGEN.....	29

Samenvatting

In 2001 werd de tweede serie proeven geoogst waarbij voor zaadgewassen van Engels raaigras de effecten van de rijenafstand werden onderzocht bij toepassing van verschillende mestsoorten en bij verschillende oogstmethodes. Het onderzoek met mest werd net zoals in 2000 uitgevoerd bij de OBS te Nagele en de proef met oogstmethoden opnieuw te Lelystad,

Bij de mestproef werd, net zoals bij de proef die in 2000 werd geoogst, het tetraploide ras Elgon (hooitype) bij een rijenafstand van 25 en 50 cm geteeld. In de nazomer werd voor het ploegen vaste geitenmest (50 resp. 25 ton/ha) toegepast) en in het voorjaar runderdrijfmest (35 ton/ha resp. 20 ton na 25 ton vaste mest) dan wel gedroogde kuikenmestkorrel (2,3 ton na 25 ton vaste mest). De ingeschatte hoeveelheid beschikbare stikstof bedroeg bij deze bemesting circa 100 kg per ha. Ter vergelijking werden ook objecten met 100 kg kunstmest stikstof bemest dan wel volgens het gangbare advies (155 kg N/ha) bemest. In 2001 werd met name bij de organisch bemeste objecten veel minder bovengrondse massa geproduceerd dan in 2000 eveneens was de door het gewas opgenomen hoeveelheid stikstof beduidend geringer. Vermoedelijk is dit terug te voeren tot een geringere mineralisatie als gevolg van het koelere weer. Het gewas dat het gewas dat volledig met vaste geitenmest werd bemest lang open bleef, een lage aardichtheid had en laat legerde. De zaadopbrengst viel, rekening houdend met de geringe gewasontwikkeling bij de meeste organisch bemeste objecten, mee. Deze bleef wel sterk achter ten opzichte van het gangbaar met kunstmest bemeste objecten. De zaadopbrengst van het terughoudend met kunstmest bemeste object was bij een rijenafstand van 50 cm ook betrouwbaar hoger dan van de organisch bemeste objecten. Bij een rijenafstand van 25 cm was alleen het verschil met het volledig met vaste geitenmest bemeste object significant.

Bij geen van de mestsoorten was de zaadopbrengst bij de ruime rijenafstand van 50 cm betrouwbaar geringer dan bij de rijenafstand van 25 cm. Bij de terughoudend met kunstmest bemeste object was deze zelfs bij de ruime rijenafstand betrouwbaar hoger.

Er waren geen of nauwelijks effecten van de rijenafstand en de mestsoort op de kwaliteit (kiemkracht, duizendkorrelgewicht) van het zaad.

Als gevolg van de weersomstandigheden kon in het najaar geen mechanische onkruidbestrijding worden uitgevoerd. In het voorjaar moest 160 uur per ha worden gewied naast de uitgevoerde mechanische onkruidbestrijding om de gewassen voldoende onkruidvrij te krijgen. Voor een belangrijk deel werd dit veroorzaakt door opslagplanten van eerder geteelde groenbemestinggewassen.

In de oogstproef werd naast Elgon net zoals in het voorafgaande oogstjaar Bardessa (diploïd grasveldtype) geteeld bij rijenafstanden van 25, 37,5 en 50 cm waarbij de gewassen terughoudend (100 kg N/ha) werden bemest. Vergeleken werden de proefveldoogstmethode met de Hege, waarbij het gehele gewas wordt geoogst en gedroogd en vervolgens wordt gedorst, vergeleken met de praktijkoogstmethodes zwadmaaien/opraapdorsen respectievelijk het van stam dorsen.

De weersomstandigheden voor de oogstproef waren uitzonderlijk gunstig. De zaadopbrengst van Bardessa was opnieuw laag vermoedelijk als gevolg van zwarte roest. Bij dit ras traden er geen betrouwbare effecten op de zaadopbrengst op van de oogstmethodes en de rijenafstand. Bij Elgon was de zaadopbrengst bij de Hege-oogst zoals (op grond van de geringere zaadverliezen) werd verwacht betrouwbaar hoger dan bij de praktijkoogstmethodes. De zaadopbrengst was bij zwadmaaien/opraapdorsen bij dit ras met uitzondering van de rijenafstand 37,5 cm betrouwbaar hoger dan bij het van stam dorsen. Bij geen van de oogstmethodes deed zich bij dit ras een betrouwbaar effect van de rijenafstand op de zaadopbrengst voor. In het veld werden bij geen van de rassen problemen waargenomen bij het zwadmaaien, oprapen of van stam dorsen die te wijten waren aan een ruime rijenafstand. De aardichtheid nam niet duidelijk af bij toename van de rijenafstand.

Ook het vochtgehalte van het geoogste zaad en de kwaliteit van het zaad werd niet of nauwelijks door de rijenafstand beïnvloed.

De twee oogstjaren overziend zijn is er bij de biologische zaadteelt van Engels raaigras op kleigrond zowel bij organische bemesting als vanuit de oogsttechniek veelal geen negatief effect van een ruime rijenafstand

(tot 50 cm). Een dergelijk ruime rijenafstand is voor het uitvoeren van mechanische onkruidbestrijding wenselijk.

De zaadopbrengst bleef gemiddeld wat achter indien de bemesting volledig met vaste geitenmest voor het ploegen werd gegeven. Indien dit slechts voor de helft gebeurde en in het voorjaar de andere helft van de stikstof als droge kuikenmest werd gegeven, werd voor de organisch bemeste objecten de hoogste zaadopbrengst verkregen. De zaadopbrengst van de objecten die volledig dan wel voor de helft in het voorjaar met runderdrijfmest werden bemest, namen een tussenpositie in.

Op grond van de tegenvallende stikstofopname door het gewas bij de organisch bemeste objecten met name in 2001 dient de werkingscoëfficiënt van de in de organische mest aanwezige stikstof voor de zaadteelt van Engels raaigras neerwaarts te worden bijgesteld.

Als fijne, dichte rassen van stam worden gedorst kan een ruime rijenafstand tot een daling van de zaadopbrengst leiden. Bij zwadmaaien/opraapdorsen was dat voor een dergelijke type niet het geval. Bij de grove (tetraploïde hooi)typen gaf een ruime rijenafstand tot 50 cm bij beide praktijkooegstmethodes geen daling van de zaadopbrengst. De kwaliteit van het zaad en het vochtgehalte van het gedorste zaad werd niet of nauwelijks door de rijenafstand beïnvloed.

1. Inleiding

Met ingang van 1 januari 2004 dienen conform EU verordening 2092/91 binnen de EU biologische boeren en tuinders gebruik maken van uitgangsmateriaal (o.a. zaaizaad) dat biologisch is geproduceerd. Dit geldt ook voor de biologische melkveehouders bij het (door)zaaien van grasland, en bij de zaai van groenbemesters op alle biologische bedrijven.

Met de teelt van biologisch graszaad is in Nederland en ook in de omliggende landen nog weinig ervaring opgedaan.

In eerdere onderzoeksprojecten van het voormalige PAV zijn de mogelijkheden van mechanische onkruidbestrijding in graszaadgewassen verkend. Dit gebeurde bij Engels raaigras op zand en klei en bij Westerwolds raaigras op klei. Uit dit onderzoek bleek dat de mogelijkheden voor mechanische onkruidbestrijding toenamen naarmate de rijenafstand ruimer is. Bij Engels raaigras op zandgrond ging dit tot een rijenafstand van 50 cm iets ten koste van de zaadopbrengst; op kleigrond was er geen nadelig effect van deze ruime rijenafstand op de zaadopbrengst.

Onbekend is wat de effecten van een ruime rijenafstand zijn in de biologische teelt met een terughoudend aanbod aan mineralen (met name stikstof) die bovendien overwegend in een organische vorm worden aangeboden. Deze vraag kan ook worden gesteld aangaande de oogst indien terughoudend wordt bemest. Vanuit de graszaadbedrijven bestaat de vrees dat bij ruime rijenafstanden bij zwadmaaien of van stam dorsen er grotere maaiverliezen zijn doordat meer aren zouden worden doorgeknipt. De verliezen zouden ook bij het opraapdorsen hoger kunnen zijn bij een ruimere rijenafstand omdat het zwad minder goed zou worden opgeraapt.

Deze beide aspecten worden onderzocht in een project dat in de nazomer van 1999 is gestart. De eerste twee proeven werden in 2000 geoogst. In de herfst van 2000 werden opnieuw twee proeven aangelegd die in 2001 werden geoogst. De verslaglegging van dit tweede onderzoeksjaar is in dit rapport opgenomen. De resultaten van het onderzoek worden beïnvloed door de weersomstandigheden van het groeiseizoen. In bijlage 1 zijn de gemiddelde dagtemperatuur en neerslag voor de dichtst bijzijnde weerstations van het KNMI weergegeven waarmee het weer kan worden getypeerd. De herfst van 2000 en ook de winter van 2000/2001 was het met uitzondering de eerste decade van oktober, de laatste decade van december en de tweede decade van januari aanmerkelijk warmer dan het meerjarig gemiddelde. De hoge temperaturen stimuleerden de ontwikkeling van de gewassen zodat de tijdig gezaaide gewassen vrij sterk ontwikkeld de winter ingingen en daaruit kwamen.

Zowel in de herfst, winter en vroege voorjaar viel veel neerslag. In mei en juni was het relatief droog terwijl het in juli weer wat natter was dan het meerjarig gemiddelde.

Doordat de maanden april en met name mei wat warmer waren dan gemiddeld verliep de ontwikkeling van de gewassen vrij snel. Als gevolg van de warme julimaand verliep ook de zaadvulling en afrijping snel zodat vrij vroeg kon worden geoogst.

Het lag in de bedoeling dat het onderzoek naar de effecten van organische bemesting in relatie tot rijenafstand naar zandgrond zou worden verbreed. Hiertoe werd in de nazomer van 2001 een proef aangelegd op de Veluwe te Garderen. In de zomer van 2001 werd duidelijk dat het Nederlandse graszaadbedrijfsleven de financiering van het project wilde beëindigen. Als belangrijkste motief werd hiervoor aangedragen dat de biologische teelt van graszaad in Denemarken goedkoper kan worden uitgevoerd. De op zandgrond aangelegde proef werd dan ook voortijdig beëindigd.

Het rapport wordt afgesloten met de verwerking van de belangrijkste parameters over beide oogstjaren.

2. Oogst 2002: organische bemesting en rijenafstand Engels raaigras (OBS3202)

2.1 Inleiding

Als uitgangspunt voor de hoogte van de bemesting werd, na discussie met collega's van het bedrijfssystemen- en bemestingsonderzoek, genomen dat een graszaadgewas in een bouwplan van een biologisch akkerbouwbedrijf op grond van het matige saldo, terughoudend zal worden bemest. Een hoeveelheid beschikbare stikstof van circa 100 kg is hiervoor het vertrekpunt. In de gangbare graszaadteelt luidt het advies voor de stikstofbemesting 165 - 0,6 (bodemvoorraad in het voorjaar in de laag 0-90 cm). In jaren met een natte winter (en een geringe bodemvoorraad stikstof) bedraagt de stikstofgift circa 150 kg per ha

2.2 Materiaal en methoden

De proef werd in de nazomer van 2000 aangelegd op hetzelfde buiten-proefperceel van de proefboerderij Ontwikkeling BedrijfsSystemen (OBS), Havenweg 2 te Nagele waar in de nazomer van 1999 ook de eerste poef werd aangelegd. Dit is geen strikte biologisch perceel. In de voorvrucht zomertarwe, die wel organisch werd bemest, was Perzische klaver gezaaid.

De perceels- en teeltgegevens zijn vermeld in bijlage 2.

2.2.1 Proefopzet

De proef werd aangelegd als een volledig gewarde blokkenproef met twee proeffactoren namelijk rijenafstand en mestsoort. Het aantal niveaus voor de proeffactor rijenafstand bedroeg 2.

proeffactor rijenafstand

R1: 25 cm

R2: 50 cm

Bij de (tweede) proeffactor mest bedroeg het aantal niveaus 6.

proeffactor mest

M01: vaste geitenmest: 50 ton per ha voor ploegen

M02: vaste geitenmest: 25 ton per ha voor ploegen + 20 ton per ha runderdrijfmest in voorjaar

M03: runderdrijfmest: 35 ton per ha in voorjaar

M04: vaste geitenmest: 25 ton per ha voor ploegen + 2,3 ton per ha gedroogde kuikenmestkorrel in voorjaar

M05: N-gift (kg/ha) als KAS in voorjaar volgens advies (165-0,6(bodemvoorraad 0-90 cm))

M06: N-gift 100 kg N per ha als KAS in voorjaar

Het proefschema is in bijlage 3 weergegeven.

2.2.2 Uitvoering

De vaste mest werd op 4 september uitgereden. De kunstmest in de objecten M05 en M06 werd evenals de kuikenmestkorrels op 28 maart met de hand gestrooid. Op 17 april werd bij object M05 de laatste 55 kg stikstof per ha bijbemest. Het uitrijden van de runderdrijfmest in de objecten M02 en M03 had op grond van de gesteldheid van de grond al circa 10 april kunnen gebeuren maar toen was de loonwerker te druk met zaaiwerkzaamheden. Uiteindelijk gebeurde dit op 17 april waarbij wel meer insparing optrad dan in het voorgaande jaar. Opnieuw gebeurde dit met een sleufkoutermachine met een werkbreedte van 6 m met 15 cm afstand tussen de kouters waarbij de mest op circa 4 cm diepte werd ingebracht.

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de samenstelling van de gebruikte mest volgens de adviesbasis en de werkelijke gehalten. Tevens zijn de verwachte werkingscoëfficiënten en de potentiële en reële hoeveelheden beschikbare stikstof weergegeven.

Tabel 1. **Stikstofgehalte (kg/ton) van gebruikte mest volgens adviesbasis en resultaat monster, verwachte werkingscoëfficiënt stikstof en potentiële en reële hoeveelheid beschikbare stikstof**

mestsoort	gehalte volgens adviesbasis			monster N-totaal	werkingscoëfficiënt	hoeveelheid (ton/ha)	N-gift (kg/ha)	
	Nm	Norg	Ntotaal				potentieel	reëel
vaste geitenm.	2,6	5,9	8,5	8,9	25	50	106	111
idem						25	53	56
runderdrijfm.	2,6	2,3	4,9	5,0	55	35	94	96
idem						20	54	55
kuikenmestkor.				50	35	2,3		40

De werkingscoëfficiënt is gebaseerd op de normen zoals vermeld in de "Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen," die op grond van de beperkte groei duur van graszaad in overleg met onze expertis houder bemesting Wim van Dijk zijn aangepast.

De stikstofgehalten van de gebruikte vaste geitenmest en de drijfmest correspondeerden, in tegenstelling tot het voorgaande jaar, goed met hetgeen mocht worden verwacht. Op grond van de in tabel 1 vermelde uitgangspunten en een verwachte beschikbaarheid van de kunstmeststikstof van 100 procent bedroeg de beschikbare hoeveelheid stikstof voor het gewas bij de objecten M01 en M02 111 kg per ha, voor de objecten M03 en M04 bedroeg deze 96 kg per ha, voor de M05-objecten 155 kg per ha en voor de M06-objecten 100 kg per ha.

De onkruidbestrijding gebeurde door schoffelen, eggen en handwieden.

Het schoffelen gebeurde bij de rijenafstand R1 (25 cm) met een Steketee schoffelgarnituur en bij R2 (50 cm) met een schoffelgarnituur van het merk HAK. De werkbreedte bedroeg in beide gevallen 3 m, Als gevolg van de natte herfst kon er voor de winter geen mechanische onkruidbestrijding meer worden uitgevoerd. In het voorjaar gebeurde dit op 2 en 11 april. Bij de rijenafstand R1 (25 cm) bedroeg de breedte van de schoffels 14,6-16 cm. Bij R2 (50 cm) bedroeg de breedte van de schoffels 40 cm. Er werd geschoufeld zonder bladbeschermers. De werksnelheid was bij de het schoffelen 5 km per uur.

Op 3 en 5 april werd de proef (dwars op de zaairijen) geëgd met een 6 m brede Hatzenbichler onkruid eg. De werksnelheid bedroeg 6 km per uur.

Bij de mechanische onkruidbestrijding werd als trekker een Fiat 680 met 8,4 inch-banden gebruikt.

Het handwieden gebeurde in de weken 14 (9,5 mu), 16 (28,5 mu), 17 (30 mu), 18 (72 mu) en 26 (14,5 mu) Hieraan werd circa 120 manuren per ha besteed.

Het gewas in de netto-stroken werd op 25 juli met een Hege gemaaid en in jute zakken gestopt. Dit materiaal werd op een droogvloer gedroogd en in de loop van de winter gedorst. De te oogsten stroken werden dusdanig gekozen dat een evenredig deel van de rijen met sporen van o.a. het uitrijden van de drijfmest werden meegeogst.

2.2.3 Waarnemingsmethoden

De waarnemingsmethoden zijn in bijlage 4 vermeld.

2.2.4 Wiskundige verwerking en weergave resultaten

De kwantitatief vastgestelde parameters zijn verwerkt met het statistisch programma Genstat. Indien het behandelingseffect een Fprob. waarde had van <0,1 dan is bij de afzonderlijke objecten, door het vermelden van letters, aangegeven welke objecten betrouwbaar van elkaar verschillen.

Allereerst wordt van de kwantitatieve resultaten een overzicht gegeven van de effecten van de proeffactoren en de eventuele interactie tussen beide proeffactoren. Daarna worden de effecten van de niveaus van de proeffactoren weergegeven en besproken. Alleen voor de vastgestelde kwantitatieve parameters waarbij de interactie tussen de proeffactoren betrouwbaar was, worden de afzonderlijke waarden van de objecten met de bijbehorende l.s.d.(0,05)-waarde vermeld. Een uitzondering hierop vormt de zaadopbrengst (de belangrijkste parameter) waarvan ook voor alle objecten deze waarde is weergegeven.

In een correlatiematrix worden tenslotte voor de vastgestelde parameters de correlatie met de zaadopbrengst vermeld.

2.3 Resultaten en discussie

2.3.1 Veld- en onkruidwaarnemingen

Op 13 oktober was het gewas prachtig gerijd en hadden de planten 1 tot 2 ontvouwen blaadjes. Er kwam iets opslag van tarwe voor en behoorlijk wat bladrammenas plus wat muur.

Op 29 januari was het gras zeer sterk uitgestoeld. De grondbedekking door het gras bij R1 bedroeg 25-30 procent en bij R2 15-20 procent. De onkruidbezetting was fors; de grondbedekking werd geschat op 35-40 procent. De belangrijkste onkruiden waren muur, herderstasje, opslagplanten van bladrammenas, melkdistel en klein kruiskruid. Het gras werd nog niet door de vogelmuur overgroeid. De vorst in de tweede decade van januari zorgde immers voor groeiremming van de muur.

Het schoffelen dat tijdens een vorstperiode alleen op de kopakker gebeurde was niet bijzonder effectief omdat daarna weer een periode met nat weer volgde.

Op 6 april werd de ontwikkeling van het gewas als sterk beoordeeld. Het gewas was enigszins (1-2,5%) bedekt door grond als gevolg van het schoffelen op 2 april. Na het schoffelen en tweemaal overdwars eggen resteerde in de plantrijen met name opslagplanten van bladrammenas. De effectiviteit van het schoffelen tussen de rijen was met name bij R1 geen 100 procent omdat niet overal de schoffel in de grond kwam. De grondbedekking door het gewas werd bij R1 op circa 30 procent geschat en bij R2 op 12,5 procent. In de brutostroken waar het onkruid niet mechanisch was bestreden, was de grondbedekking door het onkruid plus gras nagenoeg volledig. Het uitgeschoffelde onkruid was met name muur, straatgras en herderstasje.

Bij R1 was door de mechanische onkruidbestrijding minder dan 1 procent van de graspolletjes uitgeschoffeld. Doordat het na de eerste maal schoffelen 1½ dag droog schraal weer was voordat het weer wisselvallig werd, kreeg het uitgeschoffelde onkruid een stevige tik.

De M04- en M05-objecten waren op 6 april wat donkerder van kleur dan de overige objecten. De kleur van de nog niet bemeste M03-objecten was nog vrij goed; dit gewas leek nog niet sterk te lijden van een stikstoftekort.

Na de tweede maal schoffelen was het gewas tussen de rijen op 13 april aardig schoon. Bij R1 was er nog een enkel plekje dat tussen de rijen door de schoffel niet was geraakt.

Door de overvloedige neerslag in de tweede en derde decade van april stonden de sporen van de sleufkoutermachine, waarmee op 17 april drijfmest was aangewend, op 27 april deels onder water. De diepte van de sporen viel mee. Er was aan het gewas ook bij R1 nauwelijks schade te zien van deze drijfmesttoediening.

Met name bij R1 maar ook bij R2 kwam op 27 april nogal wat onkruid voor (o.a. straatgras en herderstasje). Er zou nogmaals kunnen worden geschoffeld maar hiervan werd helaas door de bedrijfsleider van afgezien. De net bemeste M03-objecten waren nu duidelijk lichter van kleur dan de overige objecten. Object R2M05 was duidelijk langer en donkerder.

Op 25 mei kwam nog teveel onkruid voor waarbij herderstasje en ruw beemdgras de belangrijkste soorten waren. Daarnaast werd bladrammenas, gerst en gele mosterd waargenomen. Deze onkruiden werden zo goed mogelijk gewied. Er werd geschat in hoeverre het gewas door onkruid werd bedekt. De statistische verwerking van de onkruidparameters is in tabel 2 en het effect van de proefactoren is in tabel 3 weergegeven.

Tabel 2. **Statistische verwerking (Fprob) gewasbedekking door onkruid in voorjaar (OBS3202) (df = 22).**

parameter	rijenafstand	mest	rij * mestsoort
gewasbedekking	0,003	0,387	0,140

Tabel 3. **Effect proeffactoren op gewasbedekking (%) door onkruid (OBS3202).**

datum	rijenafstand			mest						
	R1	R2	I.s.d.	M01	M02	M03	M04	M05	M06	I.s.d.
25-5	1,2 b	0,5 a	0,4	0,6	0,6	0,8	1,1	0,8	1,2	0,7

De gewasbedekking door onkruid was bij R1 betrouwbaar hoger dan bij R2. Er was geen betrouwbaar effect van de mestsoort; evenmin was er een betrouwbare interactie tussen de beide proeffactoren.

Na drijfmesttoepassing was op 25 mei de stand van de gewassen bij M02 en M03 (o.a. door de rijsporen) onregelmatig. De M01-objecten stonden vrij schraal terwijl de M02-objecten een goede kleur hadden. De M03- en M04-objecten waren vrij licht van kleur. De M05-objecten waren vrij zwaar en de M06-objecten stonden mooi.

Op 22 juni was het gewas volledig in aar maar er was nog geen bloei. Er resteerde nog iets onkruid (herderstasje, ruw beemdgras, bladrammenas, kamille, melkdistel en gerst). Er kwamen duidelijke verschillen in legering voor. Bij de M02-objecten en in herhaling 3 ook bij M03- en M04-objecten traden binnen de veldjes vrij sterke verschillen in legering op.

Het gewas bij object R2M01 was hol en er was dan ook geen volledige grondbedekking door het gewas. Ook de objecten R1M01 en R2M03 waren vrij hol/licht. De M05- en M06-objecten waren veelal donker van kleur.

Op 3 juli waren de M01-objecten nog steeds hol, licht groen en nog nauwelijks gelegerd. Object R1M04 stond er mooi bij. Er kwamen verschillen voor in ontwikkeling. De lichtste objecten (M01, M02, M04) waren uitgebloeid terwijl bij de zwaardere objecten M05 en M06 de bloei over de top heen was. Dank zij de droge zonnige omstandigheden waren de bloeiomstandigheden ideaal. Het gewas was gezond en uiteindelijk kwam er weinig onkruid voor.

Op 19 juli was het gewas aan het begin van de afrijping. Bij het nog steeds gezonde gewas trad de aller-eerste zaaduitval op. Bij de lichte M01-objecten was het gewas inmiddels ook gelegerd maar was soms de grond nog te zien. De aardichtheid was zo gering dat er extra kans was op zaaduitval bij heftige wind. Bij de M05-objecten, die donkerder waren, trad iets doorwas op.

Op 24 juli werden de halmmonsters uit de brutostroken gesneden. Er was nog weinig zaaduitval. Er kwam iets roest in de kunstmestobjecten M05 en M06 voor en bovendien meer zwartschimmels.

Het vochtgehalte voor de verschilde objecten bij R2 op deze datum is onderstaand weergegeven.

Vochtgehalte afgeritst zaad (%) bij R2-objecten op 24-7-'01 (OBS3202).

M01	M02	M03	M04	M05	M06
51,2	48,8	51,0	49,0	51,9	51,1

De verschillen in vochtgehalte waren gering. De proef werd op 26 juli geoogst.

2.3.2 Gewasparameters

De statistische verwerking van de gewasparameters is in tabel 4 en het effect van de proeffactoren is in tabel 5 weergegeven en de betrouwbare interacties en de zaadopbrengst per object in tabel 6.

Tabel 4. **Statistische verwerking (Fprob) gewasparameters OBS3202 (df = 22 * df = 21).**

parameter	rijenafstand	mest	rij * mestsoort
grondbedekking 27-4	<0,001	<0,001	0,369
grondbedekking 25-5	0,009	<0,001	0,267
legering 22-6	0,059	<0,001	0,177
legering 3-7	0,860	<0,001	0,910
legering 19-7	0,753	0,001	0,989
aren/m ²	0,270	0,018	0,929
halmgewicht (ton/ha)	0,172	<0,001	0,153
halmengte (cm)*	0,861	<0,001	0,026
v.c. halmengte (%)	0,435	0,926	0,775
zaadopbrengst (kg/ha)	0,116	<0,001	0,215
afval (%)	0,599	0,026	0,889
gewasopbrengst (ton/ha)	0,014	<0,001	0,004
oogstindex (%)	<0,001	<0,001	0,003

Tabel 5. Effect proeffactoren op gewasparameters (OBS3202).

parameter	rijenafstand			mest						
	R1	R2	I.s.d.	M01	M02	M03	M04	M05	M06	I.s.d.
grondbed. 27-4	34,6 b	23,9 a	3,4	26,3 a	22,9 a	23,3 a	32,1 b	37,1 b	33,9 b	5,8
grondbed. 25-5	72,4 b	65,1 a	5,3	50,8 a	57,5 a	57,5 a	69,6 b	93,3 d	83,7 c	9,1
legering 22-6	3,6 a	3,9 a	0,4	1,2 a	2,1 ab	1,8 a	2,8 b	7,6 d	6,9 c	0,6
legering 3-7	4,4	4,4	1,0	1,8 a	3,2 ab	3,1 ab	3,7 b	7,8 c	7,0 c	1,7
legering 19-7	7,6	7,5	0,8	6,1 a	6,8 ab	6,9 ab	7,6 bc	9,1 d	8,7 cd	1,4
aren/m ²	1.030	970	110	825 a	935 ab	950 abc	1.025 bc	1.140 c	1.135 c	190
halmgew.(ton/ha)	8,8	8,1	1,1	6,4 a	6,9 a	7,7 a	8,2 ab	11,7 c	9,7 b	1,9
halmlengte (cm)	89,3	89,5	2,0	(87,1 a)	(85,1 a)	(85,9 a)	(86,7 a)	(96,3 b)	(95,3 b)	3,5
v.c. halml. (%)	9,1	8,6	1,2	9,0	8,6	8,8	9,2	8,3	9,2	2,0
zaadopbr. (kg/ha)	1.310	1.250	80	1.075 a	1.250 b	1.205 ab	1.255 b	1.815 d	1.455 c	140
afval (%)	15,3	15,9	2,1	14,1 a	14,1 a	15,3 a	14,6 a	19,8 b	15,6 a	3,6
gewopbr.(ton/ha)	(8,0 b)	(7,6 a)	0,3	(6,3 a)	(7,5 b)	(7,4 b)	(7,9 b)	(9,3 d)	(8,5 c)	0,6
oogstindex (%)	(16,4 a)	(18,0 b)	0,7	(17,2 b)	(16,8 ab)	(16,3 ab)	(15,9 a)	(19,7 c)	(17,2 b)	1,3

() interactie

Tabel 6. Interactie tussen proeffactoren rijenafstand en mest voor gewasparameters OBS3202.

parameter	rijen-afst.	mest						I.s.d.
		M01	M02	M03	M04	M05	M06	
halmlengte (cm)	R1	87,5 b	88,9 bc	85,7 ab	85,8 ab	95,2 d	92,8 cd	4,9
	R2	86,7 b	81,3 a	86,1 ab	87,7 b	97,4 d	97,7 d	
zaadopbr. (kg/ha)	R1	1065 a	1230 abcd	1270 bcd	1200 abcd	1745 ef	1350 d	200
	R2	1085 ab	1275 bcd	1140 abc	1305 cd	1885 f	1560 e	
gewopbr.(ton/ha)	R1	6,0 a	7,9 cde	8,1 de	7,7 cd	10,0 f	8,5 e	0,8
	R2	6,6 ab	7,1 bc	6,7 ab	8,1 de	8,6 e	8,4 de	
oogstindex (%)	R1	17,9 cde	15,6 a	15,7 ab	15,7 ab	17,5 bcde	15,8 ab	1,8
	R2	16,6 abcd	17,9 de	16,9 a-e	16,1 abc	22,0 f	18,6 e	

Grondbedekking

De grondbedekking werd op beide data betrouwbaar door beide proeffactoren beïnvloed, waarbij geen betrouwbare interactie tussen de proeffactoren optrad. Op beide data was de grondbedekking bij R1 betrouwbaar hoger dan bij R2. Overeenkomstig de waarneming in het veld was de grondbedekking bij de M04-, M05- en M06-objecten op beide data betrouwbaar hoger dan bij de overige objecten, die op beide data geen betrouwbare onderlinge verschillen lieten zien. Op 27 april was de grondbedekking van de M04-, M05- en M06-objecten niet betrouwbaar verschillend. Op 25 mei was deze bij de M05-objecten betrouwbaar hoger dan bij de M06-objecten en deze weer betrouwbaar hoger dan bij de M04-objecten.

Legering

Op 22 juni was de legering bij de ruime rijenafstand R2 iets sterker dan bij R1. Overeenkomstig het beeld van de grondbedekking op 25 mei was de legering bij de met kunstmest bemeste M05- en M06-objecten op alle drie de waarnemingsmomenten het sterkst gevolgd door de M04-objecten. De legering van de overige objecten, met name van de M01-objecten was het geringste. Het verloop van de legering is ook nog weergegeven in een figuur in bijlage 5.

Halmbestand

Bij geen van de parameters van het halmbestand was het effect van de rijenafstand betrouwbaar. Met uitzondering van de onregelmatigheid in halmlengte was dat wel het geval voor de proeffactor mestsoort. De aardichtheid lag in de proef gemiddeld op een vrij laag niveau. De met kunstmest bemeste M05- en M06-objecten hadden een betrouwbaar hogere aardichtheid dan de volledig of deels met vaste geitenmest bemeste objecten M01 en M02. De aardichtheid van het volledig met runderdrijfmest (M03) bemeste objecten was niet betrouwbaar hoger dan van deze objecten. Bij het deels met kuikenmest (M04) bemeste object was de aardichtheid wel betrouwbaar hoger dan van de M01-objecten maar niet betrouwbaar verschillend dan van de overige objecten.

Het halmgewicht lag ook niet op een hoog niveau. Overeenkomstig het verloop van de aardichtheid was deze opnieuw bij de met kunstmest bemeste objecten M05 en M06 betrouwbaar hoger dan bij de meeste or-

ganisch bemeste objecten. Het halmgewicht bij de gangbaar bemeste (M05-)objecten was betrouwbaar hoger dan bij de terughouden bemeste (M06-)objecten waarvan de opbrengst niet betrouwbaar hoger was dan van de deels met kuikenmest bemeste (M04-)objecten.

Ook de halmlengte was bij de M05-en M06-objecten betrouwbaar groter dan bij de organisch bemeste objecten, waarbij zich wel een interactie voordeed met de rijenafstand. Bij M02 was bij R1 de halmlengte betrouwbaar groter dan bij R2. Hiervoor is geen duidelijke verklaring.

Oogstparameters

Voor de zaadopbrengst was er geen betrouwbaar effect van de rijenafstand. Overeenkomstig de verwachting was de zaadopbrengst bij de met kunstmest bemeste (M05- en M06-)objecten betrouwbaar hoger dan van de organisch bemeste objecten. De zaadopbrengst bij de gangbaar bemeste (M05-)objecten lag betrouwbaar hoger dan bij de gereduceerd bemeste (M06-)objecten. De zaadopbrengst van de volledig met geitenmest bemeste (M01-)objecten was het laagste. Deze was bij de deels met drijfmest (M02) en deels met kuikenmest (M03) bemeste objecten betrouwbaar hoger. De volledig met runderdrijfmest bemeste (M03-)objecten namen een tussenliggende positie in. Uit interactietabel 6 blijkt dat bij de met kunstmest bemeste objecten (M05 en M06) de zaadopbrengst bij de ruime rijenafstand R2 al dan niet betrouwbaar hoger lag dan bij R1.

Het afvalpercentage in het gedorst zaad lag op een laag niveau. Dit was bij de gangbaar bemeste M05-objecten betrouwbaar hoger dan bij de overige objecten, Ook voor deze parameter was er geen betrouwbaar effect van de rijenafstand.

Voor de gewasopbrengst en de oogstindex deed zich naast een betrouwbaar effect van beide proeffactoren ook een betrouwbare interactie voor. De gewasopbrengst bij R1 was overeenkomstig de grondbedekkingsresultaten en de trend in het halmgewicht betrouwbaar hoger dan bij R2. Overeenkomstig het halmgewicht was ook het gewasgewicht bij de met kunstmest bemeste (M05- en M06-)objecten (betrouwbaar) hoger dan van de organisch bemeste objecten. Bij de M03- en M05-objecten was de gewasopbrengst bij R1 betrouwbaar hoger dan bij R2. Bij de overige mestsoorten was er voor deze parameter geen betrouwbaar verschil in rijenafstand.

De oogstindex was bij R2 betrouwbaar hoger dan bij R1 en bij de gangbaar bemeste (M05-)objecten betrouwbaar hoger dan bij de overige objecten. Bij de M04-objecten was de oogstindex het laagste; deze was niet alleen betrouwbaar geringer dan van de M05-objecten maar ook geringer dan van de M01, en M06-objecten. Bij de M02-, M05- en M06-objecten was de oogstindex bij de ruime rijenafstand R2 betrouwbaar hoger dan bij R1.

De correlatie tussen de vastgestelde parameters en de zaadopbrengst zijn in tabel 7 vermeld.

Tabel 7. **Correlatie parameters en zaadopbrengst (OBS3202) (df = 34).**

parameter	correlatie	parameter	correlatie
grondbedekking gewas		halmbestand	
grondbedekking 27-4	0,396 *	aren/m ² ^a	0,448 **
grondbedekking 25-5	0,762 ***	halmgewicht (ton/ha)	0,689 ***
onkruid		halmlengte (cm) ^a	
gewasbedekking 25-5?	n.s.	v.c. halmlengte (%)	n.s.
legering gewas		oogstparameters	
22 juni	0,847 ***	afval (%)	0,505 **
3 juli	0,789 ***	gewasopbrengst (ton/ha)	0,787 ***
19 juli	0,665 ***		

*, **, *** $\alpha = 0,05, 0,01, 0,001$; ^a = df = 33

De verkregen correlaties zijn conform de verwachting.

Het duizendkorrelgewicht en de kiemkracht van de objecten zijn in tabel 8 en 9 vermeld.

Het duizendkorrelgewicht werd door de rijenafstand niet beïnvloed. Het duizendkorrelgewicht lag bij de objecten waarbij legering later optrad en in betekenis achterbleef wat hoger hetgeen duidt op een iets betere zaadvulling.

Tabel 8. Invloed rijenafstand en mest op duizendkorrelgewicht (g) van Engels raaigras (OBS3202).

rijenafstand	mest						gemiddeld
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	
R1	2,65	2,68	2,63	2,63	2,62	2,61	2,64
R2	2,71	2,68	2,65	2,63	2,61	2,62	2,65
gemiddeld	2,68	2,68	2,64	2,63	2,62	2,62	2,65

Tabel 9. Invloed rijenafstand en mest op kiemkracht (%) van Engels raaigras (OBS3202).

rijenafstand	mest						gemiddeld
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	
R1	98	96	97	96	97	97	97
R2	98	96	99	97	96	97	97
gemiddeld	98	96	98	96,5	96,5	97	97

De kiemkracht lag op een goed niveau. Ook voor deze gewasparameter was er geen effect van de rijenafstand. Het effect van de mestsoort was zeer gering.

2.3.3 Stikstof

De bodemvoorraad stikstof aan het eind van de winter is voor enkele objecten in het onderstaande staatje weergegeven.

Bodemvoorraad stikstof (kg/ha) op 5 maart 2001 (OBS3202).

laag (cm)	object		
	R1M01	R1M02	R1M05
0-30	<3	<3	<3
30-60	<3	<3	<3
60-90	<3	<3	<3
0-90	<9	<9	<9

Vermoedelijk mede als gevolg van de natte winter was de bodemvoorraad stikstof in de grond gering ongeacht of er in de herfst al wel of geen bemesting was uitgevoerd.

Het gehalte aan stikstof in het gras kort voor de oogst is in tabel 10 en de totale hoeveelheid door het gewas opgenomen stikstof is in tabel 11 vermeld.

Tabel 10. Invloed rijenafstand en mest op stikstof(totaal)gehalte (N g/kg) op 24 juli in Engels raaigras (OBS3202).

rijenafstand	mest						gemiddeld
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	
R1	6,7	7,2	6,3	7,1	10,6	7,1	7,5
R2	7,3	8,3	9,1	7,6	9,8	7,9	8,3
gemiddeld	7,0	7,8	7,7	7,4	10,2	7,5	7,9

Bij de meeste mestsoorten was het stikstofgehalte in het gewas bij R2 wat hoger dan bij R1. Met name bij M03 was het verschil groot. Zoals op grond van de beschikbare stikstof mocht worden verwacht (zie tabel 1) was het stikstofgehalte in het gewas bij M05 het hoogste en de verschillen tussen de overige objecten vrij gering. Het stikstofgehalte bij M01 bleef wat achter.

De door het gewas opgenomen berekende hoeveelheid stikstof is in tabel 12 weergegeven.

Tabel 11. Invloed rijenafstand en mest op door gewas opgenomen hoeveelheid stikstof (N-tot kg/ha) in Engels raaigras op 24 juli (OBS3202).

rijenafstand	mest						gemiddeld
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	
R1	40,6	50,6	50,6	59,6	146,2	68,6	69,4
R2	49,9	56,8	67,4	61,2	94,5	76,9	67,8
gemiddeld	45,3	53,7	59,0	60,4	120,4	72,8	68,6

Er was geen duidelijk effect van de rijenafstand op de opgenomen hoeveelheid stikstof. De stikstofopname was het geringste bij de volledig met vaste geitenmest bemeste M01-objecten en het hoogste bij de met kunstmest bemeste (M05- en M06-)objecten. Bij het gangbaar met kunstmest bemeste (M05-)object was het verschil in stikstofopname tussen R1 en R2 opmerkelijk groot. Dat is enerzijds toe te schrijven aan het wat hogere stikstofgehalte bij R1 (zie tabel 10) maar ook aan het vastgestelde hogere halmgewicht bij R1 (10, 8 ton/ha) dan bij R2 (9,7 ton/ha).

Uitgaande van de beschikbare stikstof zoals vermeld bij materiaal en methoden kan het verschil tussen de opgenomen en verstrekte hoeveelheid stikstof worden berekend. Deze is in tabel 12 vermeld.

Tabel 12. **Involed rijenafstand en mest op totale door Engels raaigras op 24 juli opgenomen hoeveelheid stikstof minus met mest verstrekte stikstof (N kg/ha) (OBS3202).**

rijenafstand	mest						
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	gemiddeld
R1	-70,4	-60,4	-45,4	-36,4	-8,8	-31,4	-42,1
R2	-61,1	-54,2	-28,6	-34,8	-60,5	-23,1	-43,7
gemiddeld	-65,7	-57,3	-37,0	-35,6	-34,6	-27,2	-42,9

Gemiddeld over de proef nam het gewas beduidend minder stikstof op dan met de meststoffen werd aangeboden. Hierbij was er geen duidelijk effect van de rijenafstand. Het verschil tussen de opgenomen en aangeboden hoeveelheid stikstof was het grootste voor de volledig met vaste geitenmest bemeste (M01-)objecten en deels met vaste geitenmest en deels met drijfmest bemeste (M02-)objecten. Het verschil was het geringste voor de terughoudend met kunstmest bemeste (M06-)objecten. Opvallend was het zeer geringe verschil bij de nauwe rijenafstand voor het gangbaar bemeste object (R1M01).

2.4 Conclusies

- Met de biologische teeltwijze van het tetraploïde ras Elgon bleven de gewassen in het voorjaar langdurig licht en open. Uiteindelijk was de zaadopbrengst toch nog redelijk.
- De zaadopbrengst bleef bij de organisch bemeste objecten wel sterk achter ten opzichte van de gangbaar en terughoudend met kunstmest bemeste objecten.
- De zaadopbrengst was bij de organisch bemeste objecten niet geringer bij de ruime rijenafstand van 50 cm ten opzichte van de rijenafstand van 25 cm. Bij de met kunstmest bemeste objecten was de zaadopbrengst bij de ruime rijenafstand al dan niet betrouwbaar hoger dan bij de rijenafstand van 25 cm.
- Van de organisch bemeste objecten was de zaadopbrengst het geringste bij de objecten die voor het ploegen volledig waren bemest met vaste geitenmest. De zaadopbrengst bij de biologisch bemeste objecten was het hoogst indien voor het ploegen was bemest met vaste geitenmest en in het voorjaar runderdrijfmest dan wel vaste kuikenmest werd gestrooid. De zaadopbrengst van de objecten, waarbij de bemesting volledig als runderdrijfmest (in het voorjaar) werd verstrekt, nam een tussenliggende positie in.
- De stikstofopname door het gewas was vrij gering. Hoewel de temperaturen in het voorjaar gemiddeld hoger waren dan gemiddeld is de mineralisatie vermoedelijk traag op gang gekomen en was de beschikbaarheid van de stikstof uit de organische meststoffen vermoedelijk geringer dan werd aangenomen. De werkingscoëfficiënten van organische meststoffen voor graszaadgewassen dienen vermoedelijk naar beneden te worden bijgesteld.
- Door o.a. het ontbreken van mogelijkheden om in de herfst een mechanische onkruidbestrijding uit te voeren de aanwezigheid van opslagplanten van oliehoudende groenbemestingsgewassen moest veel wiewerk worden uitgevoerd om het gewas voldoende onkruidvrij te krijgen.

3. Oogst 2002: oogsttechniek en rijenafstand Engels raaigras (PAV3176)

3.1 Inleiding

Bij de graszaadproeven van PPO-agv wordt uit het oogpunt van oogstzekerheid het gehele gewas met een Hege gemaaid en in jute zakken afgevoerd en gedroogd. Gedurende het najaar en winter wordt dit gewas op een stationaire dorsmachine gedorst. Onderzocht werd in een tweede proef in hoeverre de oogstresultaten achterblijven indien met praktijkmachines wordt geoogst en in hoeverre de rijenafstand hier nog invloed op heeft. Met name bij biologisch geteelde gewassen, die terughoudend met stikstof worden bemest, wordt gevreesd voor extra verliezen bij (zwad)maaien en opraapdorsen naarmate de rijenafstand ruimer is. Doordat de gewasstructuur van de typen/rassen van Engels raaigras sterk kan verschillen, werd dit onderzoek uitgevoerd met twee rassen die sterk in gewasstructuur uiteenliepen.

3.2 Materiaal en methoden

De proef werd in de nazomer van 2000 aangelegd op perceel A3 van het proefbedrijf van PPO-agv te Lelystad. De perceels- en teeltgegevens zijn vermeld in bijlage 2. Om een gewasstructuur te verkrijgen die gelijk zou vertonen met een gewas op een biologisch bedrijf werd de proef terughoudend met stikstof bemest. In plaats van een op de geringe bodemvoorraad afgestemde adviesgift bij een gangbare teelt van 155 kg per ha werd slechts 100 kg stikstof per ha verstrekt.

3.2.1 Proefopzet

De proef werd opgezet als een split-plot-proef. Het aantal niveaus voor de hoofdfactor ras bedroeg twee.

proeffactor ras

V1: Elgon (tetraploid hooitype, doorschietdatum 4 juni)

V2: Bardessa (diploid grasveldtype, doorschietdatum 10 juni)

De oogsttechniek was de splijtfactor waarvan drie niveaus werden aangelegd.

proeffactor oogsttechniek

O1: Hege

O2: zwadmaaien/opraapdorsen

O3: van stam dorsen

De proef werd in drie blokken aangelegd. Het proefschema is in bijlage 6 weergegeven.

3.2.2 Uitvoering

Het ras Elgon werd op 24 juli aan het begin van de ochtend, toen het gewas nog vochtig was, gezwadmaaid. Dit gebeurde met een Kuhn 620 GM schotelmaaier met een werkbreedte van 2 m. De werksnelheid bedroeg circa 10 km per uur. Bij het aanbrengen van de scheiding tussen de rijen bij de R2-veldjes (om 5 rijen te kunne oogsten) trad bij Elgon nog weinig en bij Bardessa geen zaadverlies op. Bij het zwadmaaien werd veldje 47 abusievelijk gemaaid in plaats van veldje 49.

Het zwadmaaien gebeurde bij Bardessa op 27 juli in de ochtend. Het weer in de periode daags voor het zwadmaaien tot en met daags na het van stam dorsen is met een aantal parameters gekarakteriseerd in bijlage 7. Doordat het weerstation bij van PPO-agv in deze periode opnieuw niet volledig functioneerde zijn de relevante parameters grotendeels van de meest nabijgelegen KNMI stations vermeld.

Met uitzondering van 23 en 28 juli viel er in de oogstperiode geen neerslag, de temperaturen lagen op een goed niveau en er was vrij veel zon. De oogstomstandigheden waren dan ook gunstig.

Op 25 juli werd Elgon met de Hege geoogst (O1-objecten). Op 27 juli gebeurde dat bij Bardessa.

Op 27 juli vond ook het opraapdorsen (O2) van Elgon plaats. In de zwadperiode van dit ras was geen regen

gevallen. Het weer tijdens het dorsen was aanvankelijk wisselend bewolkt en later zonnig. Dit opraapdorsen gebeurde met een Claas Dominator 38 combine met opraapdoek. Het aantal toeren per minuut kon slechts op 3 standen worden ingesteld (650, 1200 en 1800). Het beste resultaat werd bereikt bij 1200 toeren per minuut. De dorstmantel werd zo nauw mogelijk afgesteld en er werd geen wind gebruikt.

In de nacht van 27 op 28 juli viel er ruim 6 mm regen.

Het opraapdorsen van Bardessa gebeurde op 30 juli om circa 13.00 uur. De zeef werd bij dit ras met fijner zaad wat nauwer gesteld dan bij Elgon. Het weer was licht bewolkt tot zonnig. Na afloop werd Elgon vanaf circa 16.30 uur bij ongewijzigd weer van stam gedorsen (O3).

Het van stam dorsen gebeurde met dezelfde combine als het opraapdorsen (werkbreedte 2,5 m). Op 1 augustus gebeurde dit in de namiddag (vanaf 15.30 uur) met zon en wind voor Bardessa.

3.2.3 Waarnemingsmethoden

De waarnemingsmethoden zijn in bijlage 4 weergegeven.

3.2.4 Wiskundige verwerking en weergave van resultaten

Hierbij kan allereerst worden verwezen naar par. 2.2.4.

Het effect van de rijenafstand wordt aangeduid als lineair of kwadratisch indien dit tot een geringere Fprobaarden leidt dan het totale effect.

Bij betrouwbare interacties tussen de proeffactor(en) rijenafstand en/of oogstmethode met de proeffactor ras worden alleen de waarden binnen de rassen met elkaar vergeleken omdat de vergelijking tussen de (sterk verschillende) rassen niet zo zinvol is. Indien voor een parameter naast de interactie tussen twee proeffactoren ook de interactie tussen alle drie de proeffactoren betrouwbaar is, wordt alleen deze laatste weergegeven.

Doordat bij de oogst een fout werd gemaakt bij het zwadmaaien was de proef niet meer orthogonaal. Door bewerking van de proef met de statistische procedure Reml is dit zo goed mogelijk opgevangen. Bij deze benadering kunnen er geen lsd-waarden worden vermeld.

3.3 Resultaten en discussie

3.3.1 Algemeen

Op 26 november had Elgon 1 tot 3 echte blaadjes en was aan het uitstoelen. Bardessa had 3 echte blaadjes en begon uit te stoelen. Er kwamen zeer veel opslagplanten van crambe voor; die werd gewied

Op 2 maart hadden beide rassen een goede stand; de gewassen waren mooi uitgestoeld, met uitzondering van Bardessa in de eerste herhaling waar de stand maar dun was

Op 17 april werden enkele breedbladige onkruiden (opslag koolzaad ererpijs) en enkele tarwe-opslagplanten waargenomen. Daarnaast werd op 1 mei nog kelin kruiskruid, kleefkruid, muur, boterbloem en distel waargenomen. Deze onkruiden werden begin mei gewied en half mei alsnog chemisch bestreden. De grondbedekking door het gewas op 1 mei gaf grote verschillen tussen de rassen en rijenafstanden te zien. Bij Elgon bedroeg deze bij R1 circa 77,5 procent, bij R2 65procent en bij R3 55 procent. Bij Bardessa was de grondbedekking bij herhaling 1 geringer dan bij herhaling 2 en 3. Bij R1 was de grondbedekking 37,5 (herh. 1) tot 50 procent, bij R2 30-35 procent en bij R3 30 tot 45 procent.

Op 14 mei was de grondbedekking door het gewas duidelijk toegenomen. Voor Elgon bedroeg deze bij R1 85, voor R2 80 en voor R3 77,5 procent. Bij Bardessa was dit 80 (R1), 67,5 (R2) en 62,5 (R3) procent. Elgon was flink aan het strekken terwijl Bardessa aan het einde van de uitstoeling was en aan de strekking begonnen was.

Op 29 mei was de grondbedekking bij Elgon, waar de eerste aarpuntjes zichtbaar waren, bij R1 en R2 circa 100 procent en bij R3 95 procent. De grondbedekking bij Bardessa die aan het strekken was bedroeg bij R1 95, bij R2 90 en bij R3 85 procent.

Op 14 juni begon Bardessa in aar te komen. Dit ras werd flink door kroonroest aangetast. Het ras Elgon was volledig in aar waarbij de allereerste bloei viel waar te nemen. Terwijl Bardessa volledig overeind stond hing Elgon al enigszins (legeringsscore 1,5-2).

Op 5 juli werd de eerste zwarte roest in Bardessa waargenomen die de daarop volgende dag werd bestre-

den. Op 12 juli bleken er toch wat zwarte roestplekjes in het gewas van dit ras voor te komen. De ziekte-aantasting was mede door het koele weer vermoedelijk wel voldoende onder controle. De legeringsscore bedroeg 6-8,5. Er deden zich geen duidelijke effecten van de rijenafstand op de mate van legering voor. Bij Bardessa, was nog wat bloei te zien; Elgon was geheel uitgebloeid en gezond.

Op 20 juli leek de zwarte roest bij Bardessa weer vitaler te worden. Omdat het gewas in de afrijpingsfase was, werd afgezien van een vierde fungicidebespuiting. De legering bij Elgon werd gewaardeerd met een score van 8,75-9,25; bij Bardessa bedroeg deze in herhaling 1 7,5-8,5 en bij de twee overige herhalingen 8,5-9,5. Bij Elgon begon de eerste zaaduitval op te treden.

Het (verloop van het) vochtgehalte van het zaad (mengmonsters) is in het onderstaande overzicht vermeld. Op grond van het op 23 juli verkregen vochtgehalte werd Elgon op 24 juli gezwadmaaid. Het vochtgehalte zoals het die dag werd bepaald aan het nog staande gewas was wat hoger dan werd verwacht. Het zwadmaaien is met name bij R2 en R3 iets aan de vroege kant uitgevoerd maar dat was voor een tetraploid ras, gezien de kans op vroege zaaduitval, wel veilig. Op 27 juli trad heel weinig verlies op bij het opraapdorsen. Het zaad werd goed uitgedorst en was mooi droog. Er was geen duidelijk effect van de rijenafstand op het vochtgehalte van het zaad. Het staande gewas van Elgon was nog wat klam om van stam te dorsen. Op basis van het vochtgehalte van 26 juli en de deels nog groene stengels werd besloten dit door te schuiven na het weekend.

Het zwad van Bardessa was op 30 juli mooi droog en bruin. Onder het zwad was iets zaadverlies. Het zaad was minder mooi gevuld dan bij Elgon maar de goede gevulde zaden werden bij het opraapdorsen goed uitgedorst. Gezien het lichte zaad werd wat meer verontreiniging bij het dorsen geaccepteerd dan bij Elgon. Er was wel iets verlies van zaad over de zeven. Het oprapen van het gewas leverde ook bij dit ras geen problemen op. Het vochtgehalte van het zaad was net zoals dat van Elgon op 27 juli mooi laag waarbij opnieuw er geen duidelijk effect van de rijenafstand voordeed.

Bij het van stam dorsen van Elgon op 30 juli viel de klamheid van het gewas tegen; de stengels waren nog wat groen. Er was al zoveel verlies aan zaad onderin het gewas dat uitstel van de oogst onverantwoordelijk leek. Het zaad werd goed uitgedorst. Het vochtgehalte van het van stam gedorst zaad van Elgon was voor deze oogstmethode laag maar was uiteraard hoger dan bij opraapdorsen. Ook bij deze oogstmethode was er geen duidelijk effect van de rijenafstand op het vochtgehalte van het gedroste zaad.

Voor het van stam dorsen was het gewas Bardessa op 30 juli nog te taai. Het deels nog groene zaad in het staande gewas zou niet worden uitgedorst. Mede gezien de gunstige weersomstandigheden werd hiervoor nog enkele dagen gewacht.

Op 1 augustus was bij het van stam dorsen van Bardessa het stro ook nog iets klam hoewel het gewas al behoorlijk bruin en verweerd was. Het allerlaatste zaadje werd niet uitgedorst maar op grond van de ongunstige weersvoorspelling werd het dorsen afgerond. Er lag nog weinig zaad onder het gewas. Er was wel iets verlies aan zaad over de zeven omdat werd voorkomen dat het zaad al te verontreinigd zou zijn. Er deden zich ondanks de zware legering (legeringsscore 9) geen problemen voor met het opnemen van het vrij korte gewas. Er werden geen aren doorgeknipt. De stopplengte bij R3 was wel iets langer dan bij R2 en deze iets langer dan bij R1. Dat was ook bij Elgon het geval.

Het vochtgehalte na het van stam dorsen lag op een goed niveau en opnieuw was er geen duidelijk effect van de rijenafstand op het vochtgehalte.

Vochtgehalte afgeritst zaad aan mengmonsters (AGV3176).

datum	gewas	Elgon			Bardessa		
		R1 (25 cm)	R2 (37,5 cm)	R3 (50 cm)	R1 (25 cm)	R2 (37,5 cm)	R3 (50 cm)
23-7	staand		46,3			52,6	
24-7	staand op O1	46,8	51,6	49,5	-	-	-
26-7	zwad	-	16,8	-	-	-	-
26-7	staand op O3	-	40,3	-	-	-	-
26-7	staand	-	-	-	36,0	39,6	41,0
27-7	opraapdorsen	12,7	12,1	12,9			
30-7	opraapdorsen				12,4	11,8	11,7
30-7	van stam dorsen	26,1	26,9	25,8			
31-7	staand op O3					32,5	
1-8	van stam dorsen				29,6	31,8	30,7

De kiemkracht en het duizendkorrelgewicht van de mengmonsters zijn per object in onderstaande staatjes weergegeven.

Invloed proeffactoren op kiemkracht (%) zaad (AGV3176).

oogstmethode	Elgon				Bardessa			
	R1 (25 cm)	R2 (37,5 cm)	R3 (50 cm)	gemiddeld	R1 (25 cm)	R2 (37,5 cm)	R3 (50 cm)	gemiddeld
Hege	97	98	98	98	98	97	98	98
zwadm./opraapd.	98	96	97	97	96	96	96	96
van stam dorsen	95	95	95	95	95	95	96	95
gemiddeld	97	96	97		96	96	97	

Invloed proeffactoren op duizendkorrelgewicht (gr.) zaad (AGV3176).

oogstmethode	Elgon				Bardessa			
	R1 (25 cm)	R2 (37,5 cm)	R3 (50 cm)	gemiddeld	R1 (25 cm)	R2 (37,5 cm)	R3 (50 cm)	gemiddeld
Hege	2,53	2,52	2,61	2,55	1,30	1,37	1,32	1,33
zwadm./opraapd.	2,54	2,55	2,53	2,54	1,31	1,26	1,32	1,30
van stam dorsen	2,62	2,63	2,67	2,64	1,37	1,38	1,44	1,40
gemiddeld	2,56	2,57	2,60		1,33	1,34	1,35	

De kiemkracht lag op een goed niveau. Bij beide rassen deed zich geen duidelijk effect van de rijenafstand voor. Bij beide rassen was de kiemkracht iets lager na van stam dorsen ten opzichte van de oogst met de Hege.

Het duizendkorrelgewicht van het zaad was bij het diploïde ras Bardessa uiteraard beduidend lager dan bij het tetraploïde ras Elgon. Er was met name bij het van stam dorsen bij beide rassen een lichte toename van het duizendkorrelgewicht naarmate de rijenafstand ruimer was. Bij de Hege-oogst van Elgon was het duizendkorrelgewicht bij R3 opvallend hoog.

3.3.2 Kwantitatieve gewasparameters

In tabel 13 is het overzicht weergegeven van de statistische analyse van de gewasparameters die in alle objecten zijn vastgesteld. In tabel 14 zijn de effecten van de proeffactoren ras en oogstmethode op de oogstparameters vermeld en in de tabel 15 de effecten van de proeffactor rijenafstand op de oogstparameters. In de tabellen 16 en tot en met 18 zijn de interacties tussen de proeffactoren voor deze oogstparameters weergegeven.

Tabel 13. **Statistische verwerking (Fprob) oogstparameters in alle objecten (AGV3176) (df vochtgehalte zaad = 30)).**

parameter	variantie analyse			Reml analyse			
	ras	oogst	ras.oogst	rij	ras.rij	rij.oogst	ras.rij.oogst
df	2	44	45				
vochtgeh. zaad*	0,276	<0,001	0,001	0,629	0,855	0,536	0,672
zaadopbrengst	<0,001	<0,001	<0,001	0,109	0,096	0,268	0,692
afval	<0,001	0,101	<0,001	0,749	0,882	0,974	0,599

* alleen O2 en O3-objecten, dus df oogst en ras .oogst = 28

Tabel 14. **Invloed ras en oogstmethode op oogstparameters (AGV3176).**

parameter	ras			oogstechniek			
	Elgon	Bardessa	l.s.d.	O1 (Hege)	O2 (zwadm./opraapd.)	O3 (stam dorsen)	l.s.d.
vochtgeh. zaad*	(19,4)	(21,4)	5,8	-	(12,3 a)	(28,4 b)	1,4
zaadopbrengst	(1.525 b)	(525 a)	19	(1.250 c)	(975 b)	(855 a)	93
afval	(15,5 a)	(27,9 b)	1,7	(20,3)	(23,0)	(21,8)	2,5

() interactie

** alleen O2 en O3-objecten

Tabel 15. Invloed rijenafstand op oogstparameters (AGV3176).

parameter	rijenafstand (cm)		
	R1 (25)	R2 (37,5)	R3 (50)
vochtgehalte zaad*	21,2	19,4	20,5
zaadopbrengst	(1.065)	(980)	(1.050)
afval	21,6	22,1	21,2

* alleen O2 en O3-objecten

Tabel 16. Interacties tussen ras en oogstmethode voor oogstparameters (AGV3176).

parameter	ras	oogstechniek			l.s.d.	l.s.d. binnen ras
		O1 (Hege)	O2 (zwadm./op-raapd.)	O3 (stam dorsen)		
vochtgehalte zaad*	Elgon	-	12,5 a	26,2 b	4,7	2,0
	Bardessa	-	12,0 a	30,7 b		
zaadopbrengst	Elgon	1.905 e	1.420 d	1.255 c	108	132
	Bardessa	590 b	525 ab	455 a		
afval	Elgon	10,8 a	19,7 b	16,1 b	3,0	3,6
	Bardessa	29,7 c	26,4 c	27,5 c		

* alleen O2 en O3-objecten

Tabel 17. Interacties tussen ras en rijenafstand voor zaadopbrengst (AGV3176).

parameter	ras	rijenafstand (cm)		
		R1 (25)	R2 (37,5)	R3 (50)
vochtgehalte zaad *	Elgon	21,6	17,1	19,4
	Bardessa	20,7	21,8	21,6
zaadopbrengst	Elgon	1.585 c	1.445 b	1.590 c
	Bardessa	545 a	520 a	515 a

* =weergegeven voor volledigheid

Tabel 18. Interacties tussen ras, rijenafstand en oogstmethode voor zaadopbrengst (AGV3176).

parameter	ras	rijenafstand (cm)	oogstechniek		
			O1 (Hege)	O2 (zwadm./opraapd.)	O3 (stam dorsen)
zaadopbrengst	Elgon	R1 (25)	1930 d	1595 c	1235 b
		R2 (37,5)	1830 d	1255 b	1245 b
		R3 (50)	1960 d	1530 c	1285 b
	Bardessa	R1 (25)	610 a	555 a	465 a
		R2 (37,5)	570 a	505 a	490 a
		R3 (50)	600 a	520 a	420 a

Het vochtgehalte in het gedorst zaad werd betrouwbaar beïnvloed door de oogstwijze maar daarnaast was er ook een significante interactie tussen het ras en de oogstwijze. Bij beide rassen was, zoals mocht worden verwacht, het vochtgehalte bij van stam dorsen hoger dan bij zwadmaaien/opraapdorsen. Het verschil in vochtgehalte tussen beide oogstwijzen was bij Bardessa wat groter dan bij Elgon.

Voor de zaadopbrengst was er een betrouwbaar raseffect en een betrouwbaar effect van de oogstwijze. Daarnaast was de interactie tussen het ras en de oogstwijze, respectievelijk rijenafstand (enigszins) significant.

De zaadopbrengst bij Elgon lag gemiddeld op een hoog niveau maar deze was bij Bardessa, mogelijk als gevolg van een wat late zwarte roestbestrijding, laag. Zoals mocht worden verwacht, lag het opbrengstniveau bij de Hegeoogst bij het ras Elgon betrouwbaar hoger dan bij de praktijkoogstmethodes (zie tabel 18). De oogstmethode zwadmaaien/opraapdorsen leidde bij Elgon tot een betrouwbaar hogere zaadopbrengst dan van stam dorsen, met uitzondering van de rijenafstand R2 (37,5 cm). Dat de zaadopbrengst bij deze rijenafstand bij zwadmaaien/opraapdorsen maar ook bij de Hegeoogst (ook bij Bardessa) wat tegenviel is niet te verklaren. Bij Bardessa deden zich geen betrouwbare effecten van de oogstmethode op de zaadopbrengst voor. De zaadopbrengst bij de ruime rijenafstand van 50 cm was bij geen van de oogstmethodes voor beide rassen lager dan bij een nauwere rijenafstand.

Het afvalpercentage in het gedorst zaad lag bij Bardessa betrouwbaar hoger dan bij Elgon hetgeen wijst op een mindere zaadvulling vermoedelijk door de zwarte roestaantasting. Bij Bardessa was er geen be-

trouwbaar verschil in afvalpercentage tussen de oogstmethoden; bij Elgon was het afvalpercentage bij de Hege-oogst betrouwbaar lager dan bij de twee praktijkoogstmethodes. De statistische verwerking van de gewasparameters die alleen bij de Hege-objecten zijn bepaald, is in tabel 20 weergegeven. In de tabel 21 zijn de effecten van de proefactoren ras en rijenafstand weergegeven.

Tabel 19. **Statistische verwerking (Fprob) gewasparameters Hege (O1)-objecten (AGV3176) (df = 2 voor ras, df = 8 voor rijenafstand en df = ~9 voor interactie).**

parameter	ras	rijenafstand	ras.rij
aren/m ²	0,011	0,640	0,722
halmgewicht (ton/ha)	0,068	0,358	0,859
halmlengte (cm)	0,002	0,933	0,719
v.c. halmlengte (%)	0,170	0,683	0,387
gewasopbrengst (ton/ha)	0,047	0,629 ^a	0,163 ^b
oogstindex (%)	0,016	0,394 ^a	0,250 ^b

^a => df = 7; ^b => df = ~3,5 en binnen ras = 7

Tabel 20. **Invloed ras en oogstmethodiek op oogstparameters (AGV3176).**

parameter	ras			rijenafstand (cm)			
	Elgon	Bardessa	I.s.d.	R1 (25)	R2 (37,5)	R3 (50)	I.s.d.
aren/m ²	1560 a	2865 b	590	2320	2225	2100	525
halmgewicht (ton/ha)	13,8 a	11,5 a	2,7	12,8	13,6	11,50	3,2
halmlengte (cm)	115 b	82 a	6	98	99	99	6
v.c. halmlengte (%)	10,4	10,9	0,9	10,4	10,1	11,5	3,7
gewasopbrengst (ton/ha)	12,9 b	9,8 a	2,9	11,4	11,2	11,5	0,8
oogstindex (%)	15,1 b	6,1 a	4,9	11,1	10,2	10,5	1,5

Voor de volledigheid wordt in tabel 22 voor de parameters het gemiddelde van alle objecten en de gemiddelden voor beide rassen met bijbehorende I.s.d.-waarden vermeld.

Tabel 21. **Effect ras en rijenafstand op halmbestand en oogstparameters bij Hege (O1)-objecten (PAV0639).**

parameter	ras	rijenafstand (cm)			gem. ras	I.s.d.	I.s.d. binnen ras
		R1 (25)	R2 (37,5)	R3 (50)			
aren/m ²	Elgon	1.560	1.610	1.515	1.560	660	740
	Bardessa	3.075	2.840	2.680			
halmgew. (ton/ha)	Elgon	14,3	14,5	12,4	13,8	3,8	4,5
	Bardessa	11,2	12,7	10,6			
halmlengte (cm)	Elgon	116	115	115	115	7,6	8,8
	Bardessa	80	84	82			
v.c. halmlengte (%)	Elgon	9,2	9,6	12,5	10,4	4,3	5,3
	Bardessa	11,7	10,5	10,4			
gewasopbr. (ton/ha)	Elgon	12,5	13,0	13,2	12,9	2,4	1,1
	Bardessa	10,3	9,4	9,8			
oogstindex (%)	Elgon	16,3	14,1	14,9	15,1	3,9	2,2
	Bardessa	5,9	6,2	6,1			

De aardichtheid was, zoals van een diploïd ras mag worden verwacht, bij Bardessa betrouwbaar hoger dan bij het tetraploïde ras Elgon. Er was geen duidelijk effect van de rijenafstand op de aardichtheid maar bij Bardessa nam de dichtheid wel enigszins af naarmate de rijenafstand ruimer werd.

Het halmgewicht was met door de grote variatie bij Elgon net niet betrouwbaar hoger dan bij Bardessa. Er was er geen betrouwbaar effect van de rijenafstand.

Elgon was betrouwbaar langer dan Bardessa, waarbij opnieuw geen betrouwbaar effect van de rijenafstand optrad.

Er waren geen betrouwbare effecten van de proefactoren op de onregelmatigheid in halmlengte.

Voor de gewasopbrengst en oogstindex was er alleen een betrouwbaar raseffect. Voor beide parameters was zoals werd verwacht het niveau betrouwbaar hoger bij Elgon dan bij Bardessa.

De correlaties tussen de zaadopbrengst en de overige vastgestelde parameters zijn in tabel 23 vermeld.

Tabel 22. **Correlaties gewasparameters met zaadopbrengst.**

parameter	r (df = 16)	parameter	r (df = 52)
aren/m ²	-0,899 ***	afval	-0,869 ***
halmgewicht	(0,455)		
halmlengte	0,930 ***	parameter	r (df = 15)
v.c. halmlengte	n.s.	gewasopbrengst	0,912 ***
vochtgehalte zaad	-0,918 ***		

*, **, *** $\alpha = 0,05, 0,01, 0,001,$

De correlaties kunnen worden teruggevoerd tot de waargenomen grote rasverschillen. Elgon had een geringere aardichtheid, had een hogere halm-/gewasopbrengst, had langere halmen, werd bij een wat lager vochtgehalte geoogst dan Bardessa en had een veel hogere zaadopbrengst.

3.4 Conclusies

- Naarmate de rijenafstand ruimer was, sloten de gewassen later. Dit gold met name voor het ras Bardessa (diploïd grasveldtype) en in mindere mate voor het (tetraploïde) ras Elgon.
- De rijenafstand had gemiddeld over de rassen geen betrouwbaar effect op de aardichtheid. Bij Bardessa trad er een niet betrouwbare daling van de aardichtheid op naarmate de rijenafstand ruimer werd.
- Er was geen duidelijk effect van de rijenafstand op de legering door het gewas.
- Er was geen duidelijk effect van de rijenafstand op het vochtgehalte van het gedorstte zaad bij de praktijk oogstmethodes.
- Er was geen duidelijk effect van de rijenafstand en de oogstmethode op de kiemkracht van het zaad bij de praktijk oogstmethodes.
- Bij de oogstmethode zwadmaaien/opraapdorsen was er bij de rijenafstand 37,5 cm een wat lager duizendkorrelgewicht dan bij de nauwere en ruimere rijenafstand.
- Er traden ook bij de ruime rijenafstanden geen verliezen op als gevolg van het doorknippen van aren bij zwadmaaien of het van stam dorsen. Ook het oprapen van het gezwadmaaide gewas leverde bij de ruime rijenafstanden geen problemen op.
- De zaadopbrengst bleef bij Elgon bij de praktijk oogstmethodes achter ten opzichte van de oogstmethode met de Hege. Bij het van stam dorsen was de zaadopbrengst bij dit ras betrouwbaar geringer dan bij zwadmaaien/opraapdorsen, met uitzondering van de rijenafstand 37,5 cm. Bij het ras Bardessa (met een geringe zaadopbrengst) was er geen betrouwbaar effect van de oogstmethode en de rijenafstand op de zaadopbrengst. Bij Elgon was alleen bij de zwadmaaien/opraapdorsen de zaadopbrengst bij een rijenafstand van 37,5 cm betrouwbaar geringer dan bij een nauwere en ruimere rijenafstand. Hiervoor is geen duidelijke verklaring.
- Het vochtgehalte van het gedorstte zaad was overeenkomstig de situatie in de praktijk bij het van stam dorsen hoger dan bij zwadmaaien/opraapdorsen.

4. Verwerking over onderzoeksjaren oogst 2000/2001

Omdat het onderzoek beperkt werd tot twee oogstjaren, die sterk van elkaar verschiden is de statistische verwerking beperkt tot de belangrijkste parameters. Voor de overige parameters wordt verwezen naar de jaarrapportages waarbij de resultaten over de twee proeven/jaren kunnen worden gemiddeld.

4.1 Organische bemesting en rijenafstand

De statistische verwerking is weergegeven in tabel 23

Tabel 23. **Statistische verwerking (Fprob) over proeven (OBS0640 en OBS3202).**

parameter	df	rij	mest	jaar.rij	jaar.mest	rij.mest	jaar.rij.mest
zaadopbrengst	43	0,031	<0,001	0,834	<0,001	0,405	0,333
halmgewicht	44	0,168	<0,001	0,573	0,040	0,219	0,320
aardichtheid	44	0,260	0,066	0,789	0,170	0,951	0,732
zaadopbr./aar	41	0,120	0,001	0,512	0,099	0,517	0,989

Voor de zaadopbrengst deed zich een betrouwbaar effect voor van de rijenafstand en van de mestsoort waarbij zich voor laatste proeffactor wel een betrouwbare interactie voordeed met de proeffactor jaar. Voor het halmgewicht trad alleen een betrouwbaar effect op van de mestsoort waarbij zich eveneens een betrouwbare jaarinteractie optrad. Voor de aardichtheid trad alleen enig effect van de mestsoort op. Voor de zaadopbrengst per aar trad naast een effect van de mestsoort ook enige jaarinteractie op.

Het effect van de proeffactoren rijenafstand en mestsoort zijn in tabel 24 vermeld. In tabel 25 zijn voor de parameters de interactie tussen jaar en mest weergegeven en volledigheidshalve is in tabel 26 voor de zaadopbrengst de interactie tussen rijenafstand en mestsoort vermeld.

Tabel 24. **Effect rijenafstand en mestsoort op gewasparameters (OBS0640 en OBS3202).**

parameter	rijenafstand			mest						
	R1	R2	I.s.d.	M01	M02	M03	M04	M05	M06	I.s.d.
zaadopbr. (kg/ha)	1.360 a	1.415 b	53	(1.145 a)	(1.260 b)	(1.195 ab)	(1.400 c)	(1.740 e)	(1.580 d)	90
halmgew. (ton/ha)	10,7	10,2	0,8	(9,2 a)	(9,4 a)	(9,7 ab)	(10,1 ab)	(12,4 c)	(12,0 b)	1,3
aren/m ²	1.180	1.135	90	1.090 a	1.110 a	1.090 a	1.170 ab	1.200 ab	1.300 b	150
zaadopbr./aar (mg)	119	126	10	(112 a)	(117 a)	(112 a)	(122 a)	(146 b)	(127 a)	17

Tabel 25. **Interactie tussen jaar en mestsoort voor zaadopbrengst , halmgewicht en aardichtheid (OBS0640 en OBS3202).**

parameter	jaar	mest						I.s.d*
		M01	M02	M03	M04	M05	M06	
zaadopbrengst (kg/ha)	2000	1.210 ab	1.260 b	1.180 a	1.540 b	1.580 b	1.710 c	130
	2001	1.080 a	1.250 b	1.205 ab	1.255 b	1.820 d	1.455 c	
halmgewicht (ton/ha)	2000	12,0 a	11,8 a	11,7 a	12,0 a	13,0 ab	14,3 b	1,8
	2001	6,4 a	6,9 a	7,7 a	8,2 ab	11,7 c.	9,7 b	
aren/m ²	2000	1.350 b	1.290 ab	1.240 a	1.310 ab	1.250 ab	1.460 c	110
	2001	825 a	935 b	950 b	1.025 b	1.140 c	1.135 c	
zaadopbr./aar (mg)	2000	92 a	99 ab	96 a	120 bc	143 d	122 cd	23
	2001	132 ab	136 ab	128 ab	124 a	150 b	132 ab	

* binnen jaar

Tabel 26. **Interactie tussen rijenafstand en mestsoort voor zaadopbrengst (OBS0640 en OBS3202).**

parameter	rijenafstand	mest						l.s.d
		M01	M02	M03	M04	M05	M06	
zaadopbrengst (kg/ha)	R1	1.155 a..	1.235 bc	1.200 ab	1.350 de	1.685 g	1.515 e	130
	R2	1.135 ab	1.280 abc	1.190 ab	1.445 cd	1.795 fg	1.645 f	

De zaadopbrengst was bij de ruime rijenafstand van 50 cm (R2) gemiddeld betrouwbaar hoger dan bij een rijenafstand van 25 cm (R1). Uit interactietabel 26 blijkt dat dat in het bijzonder het geval was voor het terughoudend met kunstmest bemeste object M06.

Gemiddeld over de jaren was de zaadopbrengst het hoogst bij de gangbaar met kunstmest bemeste objecten (M05) gevolgd door de terughoudend met kunstmest bemeste objecten (M06). Van de organisch bemeste objecten hadden de objecten die voor het ploegen met stalmest en in het voorjaar met droge kuikenmest werd bemest (M04) betrouwbaar de hoogste zaadopbrengst. De objecten die volledig met vaste geitenmest voor het ploegen werd bemest (M01) hadden de laagste zaadopbrengst.

De zaadopbrengst van de deels met stalmest, deels met runderdrijfmest bemeste (M02) objecten was in 2001 betrouwbaar hoger dan van M01. De objecten die in het voorjaar volledig met runderdrijfmest werden bemest (M03) namen in 2001 t.o.v. M01 en M02 een tussenpositie in.

Doordat de gewasontwikkeling in 2000 veel sterker was dan in 2001 was de zaadopbrengst van de terughoudend met kunstmest bemeste (M06-)objecten dat jaar betrouwbaar hoger dan van de gangbaar bemeste objecten (M05). In 2000 legerden de M05-objecten te vroeg en te sterk.

Het halmgewicht was in 2000 (12,5 ton droge stof) beduidend hoger dan in 2001 (8,5 ton droge stof). Het verschil in gewicht tussen beide jaren was vrij gering bij de gangbaar met kunstmest bemeste objecten (M05). In 2001 was het halmgewicht van de gangbaar met kunstmest bemeste objecten betrouwbaar hoger dan van de overige objecten. Het gewicht bij de terughoudend met kunstmest bemeste (M06) objecten was in 2001 eveneens betrouwbaar hoger dan van de organische bemeste objecten behalve het (M04) object dat in het voorjaar met droge kuikenmest werd bemest. De verschillen tussen de organische bemeste objecten waren beide jaren niet betrouwbaar.

In 2001 werden overeenkomstig het beeld van het halmgewicht, gemiddeld over de proef minder aren gevormd dan in 2000 (1.320 versus 1.000 per m²). In tegenstelling tot het halmgewicht was de aardichtheid bij de organisch bemeste objecten (belangrijkste opbrengstcomponent) gemiddeld over beide jaren veelal niet betrouwbaar lager dan bij het gangbaar met kunstmest bemeste object. De aardichtheid was bij de terughoudend met kunstmest bemeste objecten (M06) wel betrouwbaar hoger dan bij de organische bemeste objecten met uitzondering van de (M04-)objecten die in het voorjaar met droge kuikenmest werden bemest. De verschillen tussen de overige objecten waren niet significant.

In 2000 was de aardichtheid van de terughoudend met kunstmest bemeste (M06-)objecten betrouwbaar hoger dan bij de gangbaar met kunstmest bemeste (M05-)objecten. De aardichtheid bij de volledig met stalmest bemeste (M01-)objecten was dat jaar betrouwbaar lager dan van de andere organische bemeste objecten.

Een lagere aardichtheid kan deels worden gecompenseerd door een hogere zaadopbrengst per aar. In 2000 was deze bij de gangbaar met kunstmest bemeste (M05-)objecten betrouwbaar hoger dan bij de organisch bemeste objecten. Bij de terughoudend met kunstmest bemeste (M06-)objecten waren deze niet betrouwbaar lager dan bij M05 maar ook betrouwbaar hoger dan bij de organisch bemeste objecten met uitzondering van de (M04-)objecten die deels met vaste mest en deels met kuikenmest werden bemest. De zaadopbrengst per aar van deze laatste objecten was betrouwbaar hoger dan de overige organisch bemeste objecten.

Er was in beide jaren slechts een gering effect van de rijenafstand op de opgenomen stikstof door het gewas. In tabel 27 is voor beide jaren gemiddeld over de rijenafstanden de door het gewas opgenomen hoeveelheid stikstof en het verschil tussen de bemeste en opgenomen hoeveelheid stikstof weergegeven.

Tabel 27. **Opgenomen stikstof in gewas en verschil tussen opgenomen en bemeste hoeveelheid stikstof (kg/ha) (OBS0640 en OBS3202).**

parameter	jaar	mest						gemiddeld
		M01	M02	M03	M04	M05	M06	
opgenomen stikstof (kg/ha)	2000	85	82	82,5	92,5	168	162	103
	2001	45	54	59	60	120	73	69
opgenomen – bemeste N (kg/ha)	2000	-9	0	20	5,5	13	62	15,5
	2001	-65,7	-57,3	-37,0	-35,6	-34,6	-27,2	-42,9

De tegenvallende stikstofbenutting door het gewas in 2001 ten opzichte van de proef in het voorafgaande oogstjaar kan vermoedelijk worden teruggevoerd tot de lagere temperaturen in de periode januari tot en met juni. Hierdoor verliep de mineralisatie in oogstjaar 2001 vermoedelijk trager dan in oogstjaar 2000. De gerealiseerde werkingscoëfficiënten waren in 2001 vermoedelijk geringer dan werd aangenomen ondanks dat het voorjaar warmer was dan gemiddeld. De verschillen tussen oogstjaar 2001 en 2000 lijken niet te kunnen worden teruggevoerd tot de neerslag.

In oogstjaar 2000 verliep de ontwikkeling van de gewassen als gevolg van de hogere temperatuur tot het in aar komen van het gewas sneller dan in 2001 en waren de gewassen duidelijk zwaarder. De korrelvullings- en afrijpingsfase was in 2001 korter dan in 2000, zodat in beide oogstjaren de oogstdatum slechts één dag verschilde.

Mede door de aanwezigheid van opslagplanten moest er veel worden nagewied om het gewas voldoende onkruidvrij te maken. In 2000 werd hieraan 165 uur per ha besteed en in 2001 120 uur.

4.2 Oogstechniek en rijenafstand

De statistische verwerking van de zaadopbrengst die als gevolg van een fout bij de uitvoering van de oogst in 2001 met regressieanalyse gebeurde omdat de proef niet meer orthogonaal was, is weergegeven in tabel 28.

Tabel 28. **Statistische verwerking (Ch-sq prob) zaadopbrengst over proeven (PAV0639 en PAV3176).**

jaar	<0,001
ras	<0,001
oogst	<0,001
rij	0,622
jaar.ras	<0,001
jaar.oogst	0,030
ras.oogst	<0,001
jaar.rij	0,004
ras.rij	0,437
oogst.rij	0,635
jaar.ras.oogst	0,291
jaar.ras.rij	0,188
jaar.oogst.rij	0,080
ras.oogst.rij	0,666

Naast betrouwbare effecten van de proeffactoren ras en oogst deden zich talrijke interacties voor tussen de proeffactoren onderling en met jaar. Met een weergave per jaar per object wordt dan ook het beste mogelijke beeld gegeven van de resultaten. In tabel 28 en 29 is dit voor de rassen Elgon en Bardessa vermeld. Voor de bespreking van de resultaten kan worden verwezen naar de rapportage van de afzonderlijke proeven.

Tabel 29. **Effect rijenafstand en oogstmethode op zaadopbrengst (kg/ha) Elgon in 2000 en 2001.**

Jaar	rijenafstand (cm)	oogsttechniek		
		O1 (Hege)	O2 (zwadm. /opraapd.)	O3 (van stam dorsen)
2000*	R1 (25)	1.520 de	1.290 bc	1.220 ab
	R2 (37,5)	1.590 e	1.395 cd	1.180 ab
	R3 (50)	1.555 e	1.220 ab	1.100 a
2001	R1 (25)	1.930 c	1.595 b	1.235 a
	R2 (37,5)	1.830 c	1.255 a	1.245 a
	R3 (50)	1.960 c	1.530 b	1.285 a

* I.s.d. binnen ras 130

Tabel 30. **Effect rijenafstand en oogstmethode op zaadopbrengst (kg/ha) Bardessa in 2000 en 2001.**

ras	rijenafstand (cm)	oogsttechniek		
		O1 (Hege)	O2 (zwadm. /opraapd.)	O3 (van stam dorsen)
2000*	R1 (25)	520 abc	470 ab	630 c
	R2 (37,5)	575 bc	510 abc	540 abc
	R3 (50)	510 abc	420 a	410 a
2001	R1 (25)	610 a	555 a	465 a
	R2 (37,5)	570 a	505 a	490 a
	R3 (50)	600 a	520 a	420 a

* I.s.d. binnen ras 130

De aardichtheid bij de Hege-objecten werd gemiddeld over de proeven alleen betrouwbaar door de proef-factor ras beïnvloed (Fprob 0,002, df 4). Er was mede als gevolg van de grote variatie geen betrouwbaar effect van de rijenafstand (Fprob 0,903, df 16)

Volledigheidshalve is in tabel 31 voor beide rassen het effect van de rijenafstand op de aardichtheid weer-gegeven als gemiddelde over beide proefjaren.

Tabel 31. **Effect rijenafstand op aardichtheid(aantal /m2) van Elgon en Bardessa (Hege-objecten) gemiddelde 2000 en 2001.**

ras	rijenafstand (cm)			I.s.d. binnen ras
	R1 (25 cm)	R2 (37,5 cm)	R3 (50 cm)	
Elgon	1.510	1.415	1.325	1.007
Bardessa	2.765	2.635	2.660	

4.3 Conclusies

Mestsoorten/rijenafstanden

- Zowel bij de organisch als met kunstmest bemeste objecten had een ruime rijenafstand (50 cm) geen negatief effect op de zaadopbrengst
- De zaadopbrengst bij organische bemesting bleef 10-30 procent achter bij (100 kg N/ha) als kunstmest.
- De beschikbaarheid van de stikstof voor het gewas die met organische bemesting werd gegeven, viel in 2001 tegen. De normen voor de werkingscoëfficiënten van de stikstof in organische mest voor de zaadteelt van Engels raai gras dienen neerwaarts te worden bijgesteld.
- Mede door opslag van uitgevallen van groenbemestinggewassen die in het verleden werden geteeld, moesten vele uren worden nagewied.

Rijenafstand/oogstmethode

- Een ruime rijenafstand tot 50 cm vormde geen bezwaar voor de praktijkooft bij Elgon. Bij Bardessa was dat in 2000 wel het geval bij het van stam dorsen.
- De aardichtheid nam niet of nauwelijks af bij het verruimen van de rijenafstand tot 50 cm.

Bijlage 1. Gemiddelde temperatuur 2000- 2001 (Bron: KNMI)

maand /jaar decade	gemiddelde temperatuur ¹ De Bilt		neerslag Nagele		Swifterbant w
	w	v	w	v	
september 2000					
I	15,7	0,8	47,6	24,5	34,6
II	16,0	1,9	8,6	-16,4	8,2
III	15,7	2,6	46,6	25,4	38,6
M	15,8	1,8	102,8	33,6	81,4
oktober 2000					
I	11,0	-1,3	28,3	4,4	24,0
II	10,8	0,5	28,1	7,1	23,6
III	12,1	3,1	34,7	12,3	30,9
M	11,3	0,8	91,1	23,8	78,5
november 2000					
I	7,8	0,6	46,1	26,6	43,0
II	7,1	1,2	31,7	2,6	34,1
III	8,5	3,7	30,8	3,1	26,9
M	7,8	1,9	108,6	32,2	104,0
december 2000					
I	9,9	6,2	13,3	-9,3	12,2
II	6,3	3,0	46,1	19,8	4,2
III	-0,4	-3,2	34,8	11,5	37,7
M	5,1	1,9	94,2	22,1	91,9
januari 2001					
I	5,6	3,9	32,3	8,6	29,3
II	-1,5	-3,2	1,0	-12,6	0,8
III	3,7	0,7	29,2	8,4	26,0
M	2,6	0,4	62,5	4,4	56,1
februari 2001					
I	4,8	1,6	72,1	53,2	61,5
II	5,5	3,9	7,7	-4,8	8,1
III	2,8	-0,1	21,9	12,1	11,6
M	4,5	2,0	101,7	60,4	81,2
maart 2001					
I	4,4	0,6	5,9	-8,3	6,4
II	5,4	0,4	41,3	21,4	34,5
III	5,1	-1,0	28,8	6,6	25,4
M	4,9	-0,1	76,0	19,6	66,3
april 2001					
I	9,9	3,1	11,9	-6,1	14,7
II	5,2	-3,0	29,3	13,1	30,1
III	9,7	0,7	46,9	31,4	37,3
M	8,3	0,3	88,1	38,4	82,1
mei 2001					
I	12,3	1,1	6,5	-11,9	9,6
II	14,6	2,1	30,3	9,8	33,0
III	15,5	2,5	3,4	-15,7	4,5
M	14,1	1,8	40,2	-17,9	47,1
juni 2001					
I	12,5	-2,1	22,8	-2,0	27,3
II	14,9	-0,3	29,0	6,6	42,6
III	18,1	2,3	10,0	-13,7	13,0
M	15,2	0,0	61,8	-9,1	82,9
juli 2001					
I	20,4	3,7	12,5	-15,2	8,5
II	15,2	-1,5	72,3	45,0	92,4
III	19,9	2,9	15,4	-13,6	8,6
M	18,5	1,7	100,2	16,2	109,5
augustus 2001					
I	17,1	-0,2	108,0	82,1	99,4
II	19,2	2,3	14,4	-8,6	19,5
III	19,1	3,2	15,6	-12,9	13,5
M	18,5	1,8	138,0	60,6	132,4

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

I, II, III = decade; M = maandgemiddelde

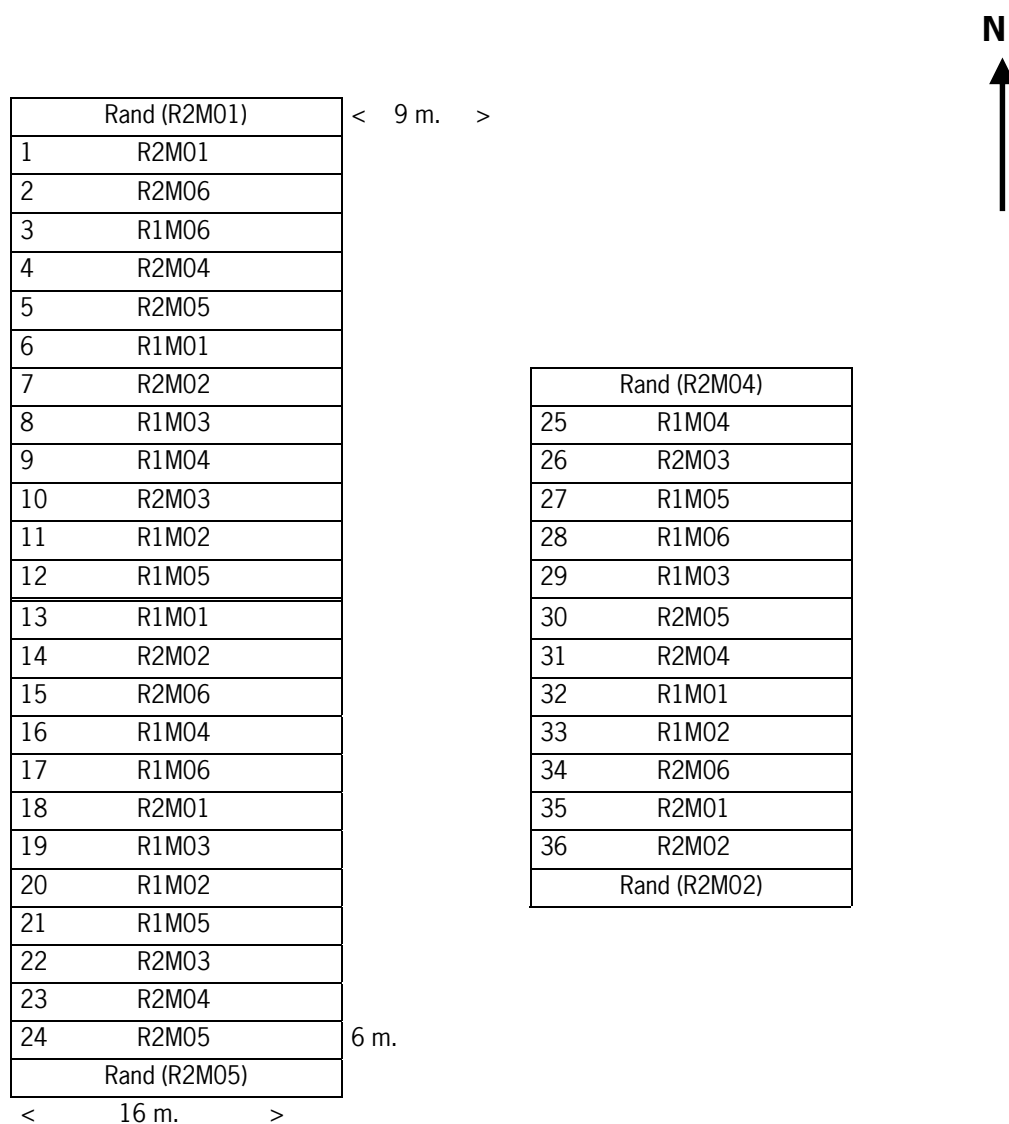
Bijlage 2. Perceels- en teeltgegevens proeven

proefnummer	OBS3202	AGV3176
locatie	OBS, Nagele	PAV-proefbedrijf, Lelystad
kavel	buiten-proefperceel	A3
ras	Elgon	V1 Elgon; V2 Bardessa
type	tetraploïd hooitype	V1 tetraploïd hooitype; V2 diploïd grasveldtype
doorschietdatum	4 juni	V1 4 juni; V2 10 juni
bruto-veldje	$6 \times (4,6 + 7 + 4,7) = 96 \text{ m}^2$	$3 \times 16 = 48 \text{ m}^2$
netto-veldje	$3 \times 7 = 21 \text{ m}^2$	O1: $1,5 \times 14 = 21 \text{ m}^2$ R102 en R302: $2 \times 14 = 28 \text{ m}^2$ R202: $1,875 \times 14 = 26,25 \text{ m}^2$ R103 en R303: $2,5 \times 14 = 35 \text{ m}^2$ R203: $2,25 \times 14 = 31,5 \text{ m}^2$
grondsoort	zware zavel	zware zavel
bodemanalyse datum	21-2-'00	21-08-'00
% lutum	20	18
% slib	31	24-31
% org. stof	3,0	1,9
pH-KCl	7,6	7,7
% CaCO ₃	9,3	5,5
Pw-getal	42	25
K-getal	34	21
voorvrucht	zomertarwe met perz. klaver als ondervrucht (organisch bemest)	wintertarwe
zaaidatum	18-9-'01	19-9-'00
rijenafstand (cm)	25 en 50 cm	R1 25, R2 37,5, R3 50
zaaizaad hoeveelheid (kg/ha)	12 kg/ha	Elgon = 12; Bardessa = 9
stikstofvoorraad (0-90cm) (kg/ha) (datum)	R1M01: <9 R1M02:<9 R1M05:<9 (05-03-'01)	7,8 (23-2-'00) in proef PAV0400 ook op A13 bij delfde rassen
stikstofbemesting voorjaar (kg/ha). (datum)	kas op M05 en M06: (22-03-'01)	100 N als kas (15-3-'01)
organische bemesting (datum)	geitenmest op M01, M02 en M04: (04-09-'00) kuikenmestkorrels op M04: (28-03-'01) kunstmest op M05 en M06: 100 kg N als kas op 28-03-'01, M05: 55 kg N als kas op 17-4-'01 rundveedrijfmest op M02 en M03: (17-04-'01)	geen
onkruidbestrijding (datum)	schoffelen (02-04-'01 en 11-04-'01) eggen (02, 03 en 05-04-'01) wieden ca 120 m.u./ha eind april tot eind juni	2,5 l/ha Stefes ethofumesaat (22-9-'00) 2,75 l/ha Verigal D (15-5-'01) wieden aantal malen
ziektebestrijding (datum)	geen	0,5 l/ha Tilt 250 EC (14-6-'01) 0,5 l/ha Tilt 250 EC (6-7-'01) 0,5 l/ha Corbel (6-7-'01)
oogstdatum	26-07-'01 met Hege	24-7-'01 zwadmaaien (V102) 25-7-'01: Hege (V101) 27-7-'01: Hege (V201) 27-7-'01: opraapdorsen (V102) 27-7-'01 zwadmaaien (V202) 30-7-'01: opraapdorsen (V202) 30-7-'01: van stam dorsen Elgon (V103) 1-8-'00: van stam dorsen Bardessa (V203)

Bijlage 3. Proefschema OBS3202

Factoren met Niveaus

Rijenafstand (cm)	Bemestingssysteem / hoeveelheid per ha /tijdstip
R1 25	M01 vaste geitenmest, 50 ton voor ploegen
R2 50	M02 vaste geitenmest, 25 ton voor ploegen + 20 ton runderdrijfmest in voorjaar
	M03 runderdrijfmest 35 ton in voorjaar
	M04 vaste geitenmest, 25 ton voor ploegen + 2,3 ton gedroogde kuikenmestkorrel in voorjaar
	M05 N-gift als KAS in voorjaar volgens advies (165-0,6 (bodenvoorraad 0-90 cm))
	M06 100 kg N als KAS in voorjaar



Bijlage 4. Waarnemingmethoden

Grondbedekking door gewas (%).

Schatting van het percentage van het grondoppervlak dat bedekt is met gewas.

Gewasbedekking door onkruid (%)

Schatting van het percentage van het gewasoppervlak dat bedekt is met onkruiden.

Legeringswaardering (1-10).

Maat voor legering gewas, 1 = gewas volledig overeind, 10 = gewas volledig plat.

Gewicht halmen (ton/ha).

Drogestofgewicht halmen op basis van uitgesneden $\frac{1}{4}$ m² per veldje.

Halmdichtheid.

Aantal aren/m² vastgesteld in $\frac{1}{4}$ m² per veldje.

Halmlengte (cm) en variatiecoëfficiënt halmlengte.

Gemiddelde lengte van 20 halmen per veldje en berekening van de variatiecoëfficiënt = standaardafwijking * 100/gemiddelde.

Vochtgehalte zaad (%)

Bepaling met infraroodlamp gedurende 20 minuten (5 g gerits zaad), dan wel 1 nacht in droogstoof bij 105°C (circa 30 g geritst of gedorst zaad) dan wel 2 dagen bij 70°C.

Zaadopbrengst (kg/ha).

Berekend op basis van gedorste hoeveelheid zaad in netto-veldje en het afvalpercentage.

Afvalpercentage zaad (%).

Door NAK-ZZO op basis van 500 à 600 g gedorst zaad per veldje vastgesteld.

Kiemkracht zaad (%).

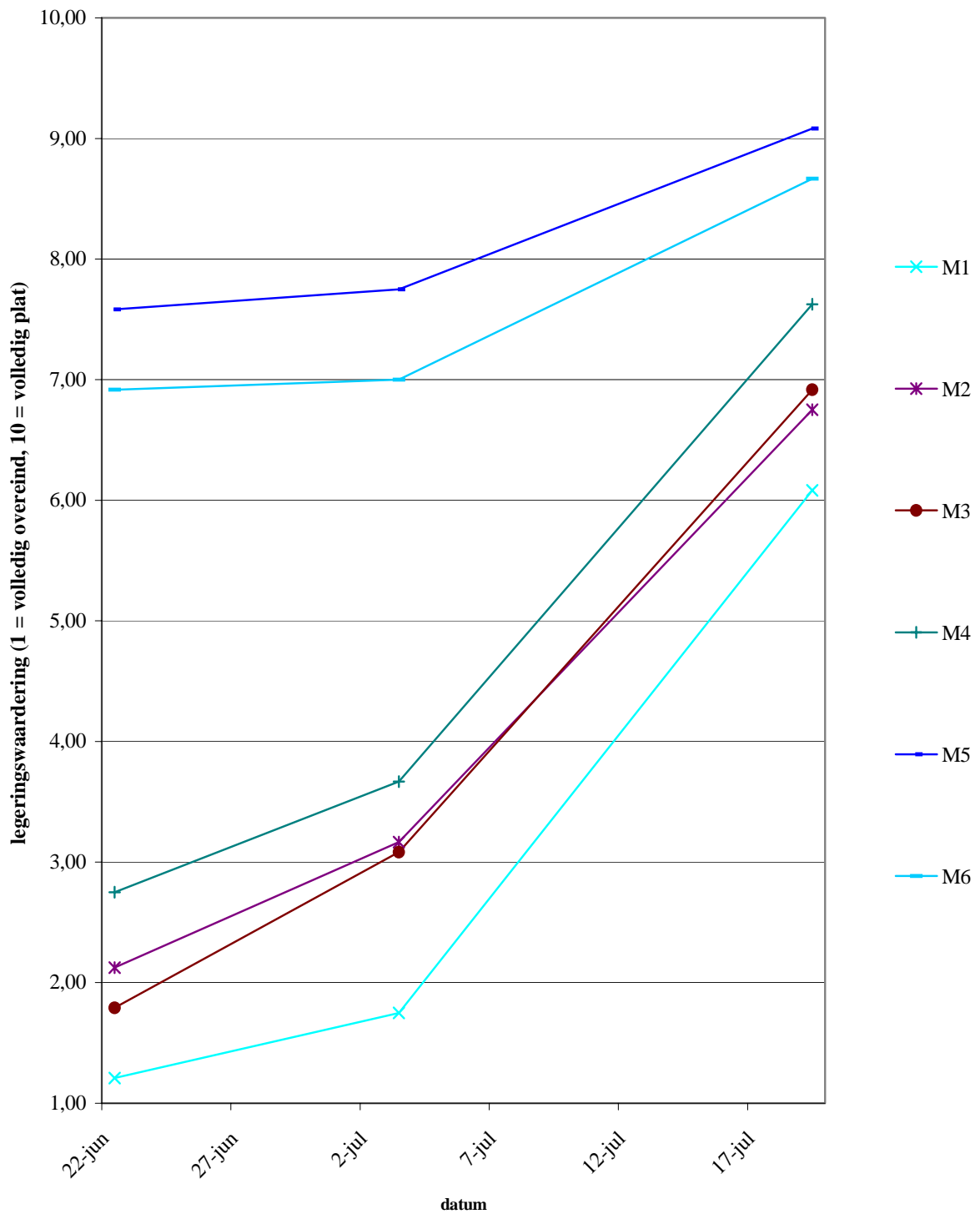
1 mengmonster/ object bepaald door NAK-ZZO aan 4 x 100 zaden.

Duizendkorrelgewicht (g)

1 mengmonster/ object bepaald door NAK-ZZO.

Bijlage 5.

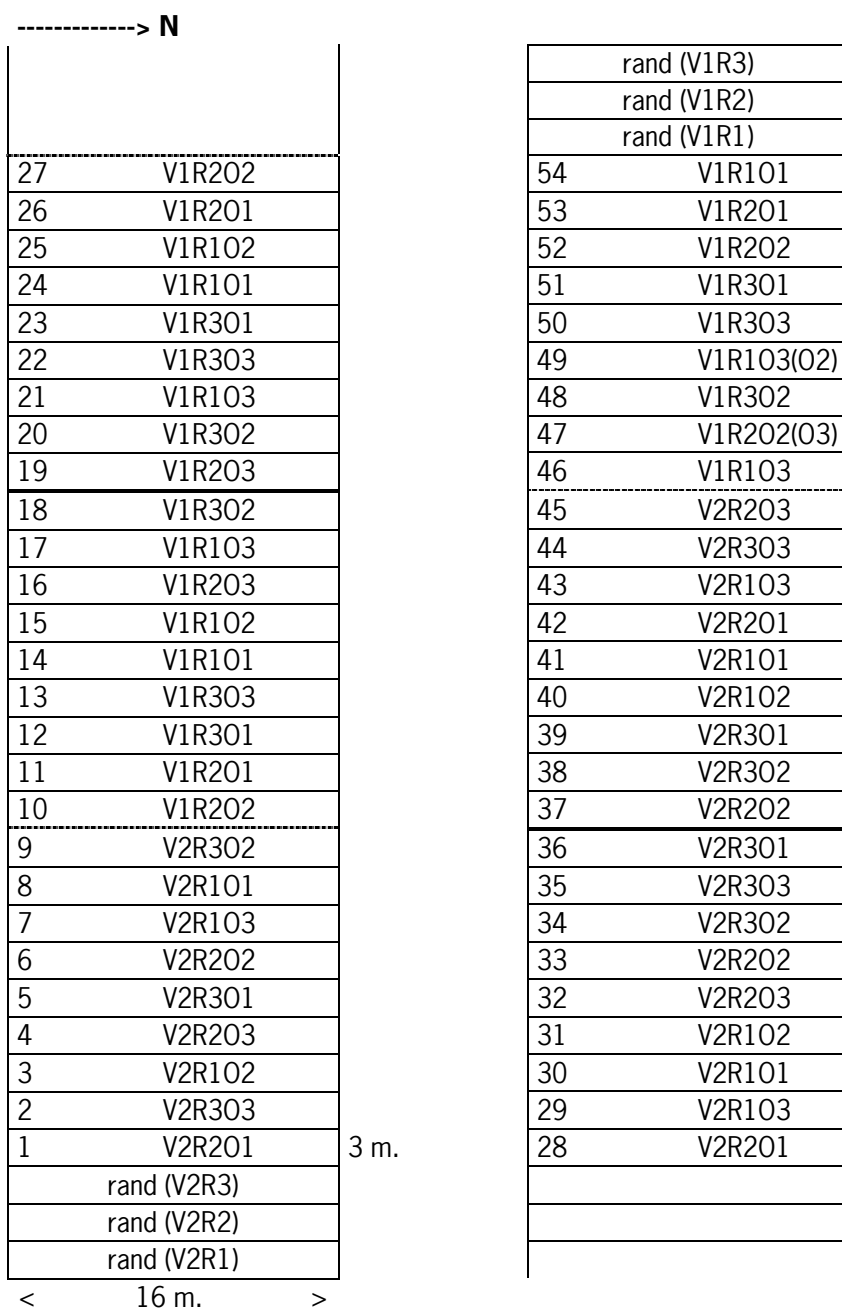
Invloed organische bemesting op legeringsverloop van Engels raaigras te Nagele (OBS3202) (gemiddelde van R1 en R2)



Bijlage 6. Proefschema AGV3176

Factoren met niveaus

Rassen		Rijenafstand (cm)		Oogsttechniek	
V1	Elgon	R1	25	O1	Hege
V2	Bardessa	R2	37½	O2	zwadmaaien / opraapdorsen
		R3	50	O3	van stam dorsen



Bijlage 7. Weersgegevens in oogstperiode 2001 AGV3176 (Bron: KNMI)

datum	temperatuur °C~*			uren zonne- schijn*	globale straling J/cm ² *	gem. windsn.(m/s)*	relatieve vochtig- heid (%)*	neerslag (mm) #	referentie ge- wasverdam- ping (mm) @
	gemid- deld	maxi- mum	mini- mum						
23-7	18,8	24,2	14,9	3,9	1788	1,3	85	1,6	2,7
24-7	19,3	24,9	13,4	9,8	2273	2,0	83	.	3,9
25-7	19,7	25,5	13,2	10,3	2386	1,8	80	.	4,6
26-7	22,0	28,0	14,3	12,3	2468	2,3	67	.	4,7
27-7	21,6	28,7	15,8	3,9	1538	2,5	77	.	2,8
28-7	20,5	25,7	14,2	11,0	2366	2,8	80	6,5	4,4
29-7	20,7	27,4	13,8	10,7	2314	1,7	76	.	4,5
30-7	21,7	26,9	16,5	11,6	2345	2,5	74	.	4,5
31-7	19,5	24,4	14,6	6,5	1918	3,2	81	.	2,9
1-8	17,4	22,1	13,5	7,5	2023	2,7	71	.	3,1
2-8	20,1	27,7	11,8	6,4	1812	3,0	73	.	3,3

*de Bilt, #Swifterbant, @ Lelystad; bij neerslag is . = nul waarde; 0 = minder dan 0,5 en 0,0 is minder dan 0,05 mm.

~ op 1,5 m. hoogte