



Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
Wetenschappelijke instelling – Landbouw en Visserij

Plant – Teelt en Omgeving

Burg. Van Gansberghelaan 109 bus 1
9820 Merelbeke, België
tel: 09 272 27 00 – fax: 09 272 27 01
plantto@ilvo.vlaanderen.be

Onderzoeksproject

**gesponsord door ILVO en LCG Vlaanderen,
door de graszaadtelers AGRISEMZA,
en door de fytosector - BAYER CROP SCIENCE en NUFARM**

**Optimalisatie van de zaadteelttechniek van Italiaans raaigras - groeiregulator, kleeftof,
fungiciden en N-bemesting - LCG graszaad – oogst 2012**
Definitief verslag

8 november 2012

ILVO Plant – Teelt en Omgeving

Zaadproductie-onderzoek
ir. Georges RIJCKAERT

INHOUD

1. Inleiding.....	3
2. Administratieve gegevens.....	3
3. Materiaal en methoden.....	4
3.1. Proefvoorwaarden.....	4
- Teelt- en perceelsgegevens.....	4
- Weersgegevens.....	6
3.2. Proefopzet	7
- Behandelingen.....	7
- Veldjes	8
- Toegepaste proefbespuitingen.....	8
- Drijfmesttoediening en analyses.....	9
3.3. Waarnemingen en metingen	10
3.4. Statistische verwerking	10
4. Resultaten en discussie	11
4.1. Voedersnede	11
4.2. Stand en ontwikkeling van het zaadgewas.....	11
4.3. N-balans van de graszaadproef.....	12
4.4. Zaadopbrengst en duizendkorrelgewicht.....	13
4.5. Bladverdorrings en reflectiemeting	15
4.6. Legering, doorwas en halmverkorting.....	16
4.7. Zaadopbrengstverklarende parameters.....	19
5. Conclusies en aanbevelingen.....	19
Bijlagen	21

1. Inleiding

In de toekomst dient de zaadteelt van Italiaans raaigras op onze landbouwbedrijven meer intensief en meer “akkerbouwmatig” aangepakt te worden; nl. vergelijkbaar met de intensieve tarweteelt. Om een rendabelere en continue graszaadteelt in België mogelijk te maken, moet gestreefd worden **naar hogere zaadopbrengsten** en misschien nog belangrijker, **naar stabielere zaadopbrengsten over de meerdere jaren**. Alleen een rendabel gewas voor de boer, maakt kans op de intensief geleide bedrijven.

Daarenboven draagt de inschakeling van graszaad in de teeltrotatie bij tot een duurzamere landbouw; t.t.z.; meer organische stof, betere grondstructuur en drainage, hogere opbrengsten in de volgteelten (bv. aardappelen), doorbreken van monoculturen zoals maïs of granen ... Dit kan belangrijk worden in het kader van het toekomstig GLB en subsidiëring (2° pijler).

Het ILVO heeft de laatste jaren veel onderzoek verricht dat leidde tot de erkenning van een ganse reeks fyto middelen voor toepassing in de graszaadteelt; nl. fungiciden en een halmverkorters. De officiële erkenning van fyto middelen voor toepassing in “kleine gewassen” zoals graszaad, vereist meestal slechts een beperkt aantal proeven om de gewasselectiviteit te testen, maar deze proeven geven onvoldoende bewijskracht om een rendabeler graszaadteelt aan te tonen. **Daarom is verder praktijkonderzoek noodzakelijk naar de efficiëntie van deze middelen qua ziektebestrijding en /of halmverkorters en naar hun effecten op de zaadopbrengst.**

Naar aanleiding van de minder representatieve resultaten van de LCG-graszaadproeven 2010 en 2011 - als gevolg van de uitzonderlijk droge weersomstandigheden in beide jaren - werd besloten om deze proef te herhalen en te verfijnen in 2012. Na overleg met de graszaadsector binnen het kader van LCG Vlaanderen subgroep Graszaad (19 Jan. 2012) en in samenspraak met de fyto sector (Bayer en Nufarm), werkte het ILVO dit onderzoeksvoorstel uit met twaalf behandelingen (zie verder).

Het was de bedoeling om de meest beloftevolle behandelingen, komende deels uit de praktijk en deels uit het ILVO-onderzoek te combineren in één compacte proef en de resultaten zo snel mogelijk over te dragen naar de praktijk. Hierbij kunnen demoproeven in het kader van LCG een belangrijke bijdrage leveren tot de snelle inburgering van nieuwe teelttechnieken in de praktijk (cfr. proefveldbezoek van 13 juli 2012 te Zuienkerke met 52 deelnemers).

2. Administratieve gegevens

Verantwoordelijke voor de proef:	ir. G. Rijckaert – Zaadproductie-onderzoek
Verantwoordelijke instelling:	Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek ILVO Plant – Teelt en Omgeving Wetenschappelijk directeur dr. ir. J. Van Waes
Uitvoerder van de proef:	ir. G. Rijckaert
Proefveldhouder:	Stephan Casselman
Plaats van uitvoering:	Bontepoortstraat 3, B-8377 Zuienkerke
Uitvoerder van drijfmest:	Geert Vereecke, loonwerker, B-8377 Zuienkerke
Proefnummer:	Zp LCG-graszaad 2012

3. Materiaal en methoden

3.1. Proefvoorwaarden

Teelt- en perceelsgegevens

De veldproef werd aangelegd in een praktijkperceel (4,50 ha) bestemd voor zaadproductie van gecertificeerd R1-zaad van Italiaans raaigras cv. Meroa (tetraploïd), gelegen te Zuienkerke. Het proefperceel kende twee aparte voorvruchten; nl. wintertarwe met vroege zaai (eind sept.) en silomaïs met late zaai (half oktober). Aanvankelijk (26/01/12) werd de proef uitgezet op het homogener perceelsgedeelte met vroege uitzaai. Nochtans moest dit proefveld met een vrij volumineus gewas ($h = \pm 25$ cm) opgegeven worden omwille van grote vorstschade (strenge vorst - 1° helft febr.), met veel open plekken en bijgevolg was het ongeschikt voor proefdoel-einden (Bijlage 5).

Tenslotte werd op 20/03/12 geopteerd voor het iets minder homogeen gedeelte met late zaai (na maïs) op hetzelfde praktijkperceel, mits kleine aanpassing van veldjesgrootte (zie verder). Dit zaadgewas stond veel kleiner in het voorjaar en was daardoor vorsttoleranter; de gewasbe-zetting was homogeen (± 12 cm hoog).

De bouwvoor was een goed voorziene, kleihoudende zandleemgrond (31), liggend op kleila-gen (70); dit met volgende samenstelling (bodemmonster genomen op 26/01/2012):

<u>Bodemkundige Dienst van België</u>		<u>Laboratorium ILVO-PLANT – Teelt en Omgeving</u>		
<u>26/01/12 (1° proefveld)</u>		<u>26/01/12 (1° proefveld)</u>		
- pH (KCl)	6,8		<u>N (NO₃)</u>	<u>N (NH₄)</u>
- % organische C	1,25	- 0-30 cm:	7,1	6,2
- P (mg/100 g)	81	- 30-60 cm:	22,0	4,0
- K (mg/100 g)	36	- 60-90 cm:	23,8	<2,5
- Mg (mg/100 g)	31	Totaal:	52,9	10,2
- Ca (mg/100 g)	419			
- Na (mg/100 g)	4,7			
		<u>22/03/12 (2° proefveld)</u>		
			<u>N (NO₃)</u>	<u>N (NH₄)</u>
		- 0-30 cm:	5,9	3,3
		- 30-60 cm:	7,1	3,6
		- 60-90 cm:	13,7	<2,5
		Totaal:	26,7	6,9

De zeer hoge fosforinhoud voor deze bodem was opvallend; de normale streefzone bedraagt nl. 13 – 20 mg/100 g grond.

De matige, minerale N-bodemvoorraad aanwezig na de voedersnede (0-60 cm), was even groot bij de minerale bemesting als bij de organische bemesting: nl. ± 26 N/ha; meer details hieronder (objecten- zie verder):

24/05/12 na de voedersnede

		<u>0 – 30 cm</u>	<u>30 – 60 cm</u>	<u>Totaal</u>
- object 1	<u>N (NO₃)</u>	15,1	6,9	22,0
	<u>N (NH₄)</u>	3,8	<2,5	3,8
- object 2	<u>N (NO₃)</u>	13,7	7,7	21,4
	<u>N (NH₄)</u>	3,9	<2,5	3,9

De voornaamste teeltgegevens en het cultuurtechnisch onderhoud zijn samengevat in Tabel 1.

Tabel 1: Teeltgegevens en cultuurtechniek

Voorvrucht	silomaïs
Grondbewerking:	actisol (niet ploegen) rotoregge met zaaibedcombinatie
Gewas	Italiaans raaigras cv. Meroa (tetraploïd)
Zaai: half okt. 2011	rijafstand: 10 cm – 25 kg/ha
Bemesting: - okt. 2011	runderstalmest 20 ton/ha
	<u>voedersnede</u>
- 22/03/12	vloeibare stikstof (30%) – 120 N/ha (praktijk) - uitgez. object 2
- 26/03/12	runderdrijfmest (RDM) – 60N (werkzaam) - sleepvoetslangen in object 2 (praktijk)
- 06/04/12	vloeibare stikstof (30%) – 60 N - proefveldspuit in object 2
	<u>zaadsnede</u>
- 31/05/12	korrelstikstof (27%) - proefveldstrooier – zie objecten
- 01/06/12	RDM – 70 N i.p.v. voorziene 50 N (werkzaam) - object 4 VDM – 56 N i.p.v. voorziene 50 N (werkzaam) - object 5
- 14/06/12	2° fractie korrelstikstof (27%) gestrooid met de hand – zie objecten 3-4-5-6; 2 w. na 1° fractie i.p.v. van voorziene 3 w.
Voedersnede: - 16/05/12	maaïen praktijkperceel inclusief proefperceel (landbouwer)
- 18/05/12	afvoeren en hakselen (landbouwer)
- 24/05/12	toppen van zaadproef (5-7 cm) – doel: egaliseren en verlaten van de proef
Zaadoogst: - 01/08/12	openleggen van nat zaadgewas (regenbui) in de lengte (zwadbreedte 1,5 m); zonder noemenswaardig zaadverlies; zaadvochtgehalte = 42,2% (handdroog gewas)
- 03/08/12	zwadmaai met frontzwadmaaier
- 10/08/12	zwaddors uitgevoerd met opraapdoek, na lange zwadperiode

De algemene praktijkbehandelingen nodig voor een goede zaadteelttechniek werden uitgevoerd op een uniforme wijze over het gehele proefveld; dit zonder rijsporen in de proefveldjes zelf (zie proefplan, Bijlage 1).

De landbouwer (loonwerker) diende zelf de stikstofbemesting toe aan de voedersnede, inclusief de zaadproef, onder vorm van vloeibare stikstof (30%: 15 ureum, 7,5 nitrische en 7,5 ammoniakale N); dit met een zelfrijdende spuitmachine (39 m). Hierbij werden de veldjes van object nr 2 afgedekt; hierop werd wat later (Tabel 1) vloeibare stikstof (60 N/ha) toegepast met een proefveldspuit (Veeze) uitgerust met samengeperste lucht; quadri-jet doppen (grijs) – 530 l oplossing/ha; druk = 98 kPa.

Voor de toediening van de drijfmest aan de bewuste objecten (nrs 2-4-5) werd gebruik gemaakt van een praktijkmestinjector (6,40 m) voorzien van 31 sleepvoetslangen (Bijlage 5).

De bemesting aan de zaadsnede gebeurde met korrelstikstof-ammoniaknitraat d.m.v. een proefveldmeststofstrooier Wintersteiger (Oyord), voorzien van meststofverdeelkop. De aan-

vullende fracties (2 weken later i.p.v. voorziene 3 weken) werden met de hand gestrooid – objecten nrs 3-4-5-6 (Tabel 2).

Bij de oogst werden de praktijkoogstmethoden zo goed mogelijk benaderd door het gebruik van aangepaste proefveldmachines: nl. eerst zwadmaaier met frontzwadmaaier (dubbel mes-senbalk) gevolgd door opraapdorsen met een opraapdoek.

Algemene weerkundige gegevens

De resultaten van een graszaadproductie-veldproef dienen steeds geïnterpreteerd te worden in het kader van de jaarlijkse weersomstandigheden. Op basis van de algemene weersgegevens van het KMI en plaatselijke weersgegevens te Zuienkerke, geven we hier een korte, algemene beschrijving van het weer in Vlaanderen, tijdens het graszaadseizoen 2011-12.

Het zeer gunstige najaar 2011, in het bijzonder de maand oktober was zonnig, relatief warm en droog, kortom een situatie die toeliet de veldwerkzaamheden vlot en in goede omstandigheden uit te voeren. De winter was vrij nat; 268,5 mm (normaal: 220,5 mm – Ukkel); de maand december was de natste maand van de afgelopen winter met maar liefst 152,1 mm neerslag (Ukkel)

We kenden een zachte tot zeer zachte winter met een gemiddelde temperaturen van resp. 6,1 °C en 5,1 °C voor de maanden december en januari; behalve februari was kouder dan gemiddelde met 0,7 °C (Ukkel) – met strenge vorst in de eerste helft van februari.

Eind januari resulteerde dit alles in een goed gevestigd en fors ontwikkeld gewas van Italiaans raaigras (hoogte: ± 25 cm) na de vroege uitzaai van eind september, dat echter deels uitvroor na de vorst in februari (Foto 1). Het tweede perceel (half oktober zaai) daarentegen overleefde de vorst uitstekend als gevolg van de kleinere gewasstand en werd tenslotte verkozen als proefperceel.

De lente 2012 (maanden maart, april en mei) was volgens het KMI (Ukkel) normaal op het vlak van temperatuur, neerslaghoeveelheden en zonneschijnduur; wel waren er belangrijke verschillen tussen de verschillende maanden. De maand maart verliep zeer warm – gemid. temperatuur van 8,9 °C (normaal: 6,8 °C), april was wat te fris met gemiddeld 8,4 °C (normaal: 9,8 °C) en mei was nagenoeg normaal (gemid. 14,3 °C; normaal: 13,6 °C).

Het neerslagtotaal voor deze drie maanden was normaal nl. 200,4 mm (versus normaal 187,8 mm); het tekort aan neerslag in de maand maart werd gecompenseerd door een teveel in de maand april, mei verliep perfect normaal.

Het aanhoudend koud en nat weer in de maand april zorgde voor een trage groei van de voedsnede; dit hield aan tot in de eerste helft van mei, zodat de eerste snede slechts laat kon genomen worden (vanaf 16 mei) in eerder moeilijke omstandigheden.

De maanden juni en juli waren ietwat aan de frisse kant met een gemiddelde temperatuur van respectievelijk 15,4 °C en 17,3 °C (normaal: 16,2 en 18,4 °C). Zowel in juni als in juli viel meer dan 100 mm neerslag te Ukkel: 133,1 mm in juni en 115,7 mm in juli; m.a.w. uitzonderlijk nat weer tijdens en na de bloei van het graszaad.

Meer details over weersgegevens te Zuienkerke (en Assebroek) worden getoond in Bijlage 2 voor de maanden maart, april, mei, juni en juli 2012. Na de zeer natte maand juli met 107,3 mm te Zuienkerke (158 % t.o.v. normaal), werd de zaadafrijping en de zwadperiode nog verlaet door frequente regens begin augustus. Uiteindelijk werd geoogst op 10 augustus, een uitzonderlijk zonnige en warme dag.

3.2. Proefopzet

Behandelingen

Op basis van het overleg met de graszaadkolom en de fytosector werd gekozen voor de volgende objecten (Tabel 2). De behandelingen werden opgenomen in een gewarde blokkenproef met 4 blokken.

Tabel 2: Geplande en uitgevoerde behandelingen

Nr	Voedersnede	Zaadsnede	Opmerking bij uitvoering
1 = controle	120 N VKM ¹	100 N KKM ⁴	
2	60 N VKM + 60 N RDM ²	100 N KKM	eerst RDM, daarna VKM
3	120 N VKM	50 N KKM + 50 N KKM (3 weken later)	
4	120 N VKM	50 N RDM + 50 N KKM (3 weken later)	
5	120 N VKM	50 N VDM ³ + 50 N KKM (3 weken later)	70 RDM 56 VDM
6	120 N VKM	100 N KKM + 40 KKM (3 weken later) – halmverkorter 0,4 l/ha (2°- 4° knoop)	
7	120 N VKM	100 N KKM – halmverkorter 0,4 l/ha (2°- 4° knoop)	
8	120 N VKM	100 N KKM – halmverkorter 0,4 l/ha (2°- 4° knoop) Spodnam 1,5 l/ha -kleefstof (einde bloei) NUFARM	
9	120 N VKM	100 N KKM – halmverkorter 0,4 l/ha (2°- 4° knoop) Spodnam 1,5 l/ha - kleefstof (2 weken na bloei) NUFARM	
10	120 N VKM	100 N KKM – prev. fung. Fandango 1,25 l/ha (vóór bloei) - BAYER	aar 1/4-1/3 uit
11	120 N VKM	100 N KKM – prev. fung. nr 1 (vóór bloei) - BAYER	aar 1/4-1/3 uit
12	120 N VKM	100 N KKM – prev. fung. nr 2 (vóór bloei) - BAYER	aar 1/4-1/3 uit

¹ VKM = vloeibare kunstmest

⁴ KKM = korrel kunstmest

² RDM = runderdrijfmest (uitgedrukt in werkzame N)

³ VDM = varkensdrijfmest (uitgedrukt in werkzame N)

Veldjes

Proefveldjes aangevuld met reserve- en boordveldjes, zijn duidelijk weergegeven op het proefplan (Bijlage 1).

De oppervlakte van de brutoveldjes bedroeg: $3 \text{ m} \times 14 \text{ m} = 42 \text{ m}^2$. Bij de zaadoogst werden de nettoveldjes gereduceerd tot $1,5 \text{ m} \times 14 \text{ m} = 21 \text{ m}^2$; dit om boordefecten te vermijden (eigen aan graszaadproeven).

Voor de objecten nrs 2-4-5 met drijfmest, werden veldjes gebruikt van 6,5 m breedte (werkbreedte van praktijkmestinjector); de geoogste oppervlakte was 42 m^2 : nl. $2 \times 1,5 \text{ m} \times 14 \text{ m}$. Dit gebeurde in verhouding tot de relatief bereiden oppervlakte door de drijfmesttoediening zodat de eventuele impact van de insporing objectief kon gemeten worden.

Toegepaste proefbespuitingen

In volgorde van behandeling, werden volgende producten toegepast als bespuiting met de proefveldspuit uitgerust met samengeperste lucht (Tabel 2):

• **Halmverkorting**

- product: Moddus (trinexapac-ethyl 250 g/l) tegen 0,4 l/ha - **object nrs 6, 7, 8 en 9**
met toevoeging van uitvloeier Actirob B (veresterde koolzaadolie) tegen 1 l/ha
- datum: 14/06/12
- gewasontwikkeling (n = 20):
 - aantal knopen: $\bar{X} = 3,5$
 - gewashoogte: $\bar{X} = 60,8 \text{ cm}$ (totale lengte)
 - zeer sporadisch aarvorming; dwz 1-5 aartoppen per lopende m rijlengte
 - geen ziekten aanwezig, ook niet op onderste bladeren
- proefveldspuit: 6 spleetdoppen - Twinjet DGJ60 111002 VS geel; spuitboom = 3 m;
waterdebiet = 250 l/ha; druk = 186 kPa.

• **Preventieve ziektebehandeling**

- product:
 - Fandango (fluoxastrobin + prothioconazol: 125+125) tegen 1,25 l/ha - **object nr 10**
 - Exp. fung. nr 1 - Bayer tegen 1,25 l/ha – **object nr 11**
 - Exp. fung. nr 2 - Bayer tegen 1,25 l/ha – **object nr 12**
- datum: 20/06/12
- gewasontwikkeling (n = 10):
 - aren uit de bladschede: $\frac{1}{4}$ tot $\frac{1}{3}$ uit
 - gewashoogte: $\bar{X} = 64,8 \text{ cm}$ (tot inzet van vlagblad)
 - zeer frequente begin aarvorming; dwz 30-35 aren per lm
- bladaantasting en -verdorring gewas (n = 40): in objecten nrs 1-10-11-12 (0 – 100%)
 - 1° blad – 2,4 ◦ 2° blad – 2,0 algemeen geen ziektes aanwezig
 - 3° blad – 3,8 ◦ 4° blad – 5,7 fysiologische veroudering
- proefveldspuit: 6 spleetdoppen - Twinjet DGJ60 111002 VS geel; spuitboom = 3 m;
waterdebiet = 250 l/ha; druk = 186 kPa

• **Behandeling met kleefstof**

- product: Spodnam (pinolen 555 g/l) tegen 1,5 l/ha - **object nr 8 en 9**
in 400 l water per ha
- datum: respectievelijk 12/07/12 en 25/07/12

- gewasontwikkeling: respectievelijk einde bloei en 13 dagen later (of 9 dagen vóór zwadmaai)
- proefveldspuit: 6 spleetdoppen - Twinjet DGJ60 1110032 VS blauw; spuitboom = 3 m; waterdebiet = 400 l/ha; druk = 226 kPa

Drijfmesttoediening en analyses

De runder- (RDM) en varkensdrijfmest (VDM) werden toegediend door de loonwerker d.m.v. een sleepvoetslangen-systeem op twee tijdstippen (Tabel 1 en 2). Telkens werd de mesttank (3-asser, bandendruk-1 bar) gevuld tot een totale lading van ± 25 ton, om zoveel mogelijk de praktijkomstandigheden te benaderen m.b.t. de bandeninsparing.

De werkzame stikstof werd berekend volgens de normen geldig voor grasland; nl. 60% werking van de totale N, waarvan 60% werkzaam in de eerste snede; d.w.z. 36% werkzaam (Tabel 3).

Tabel 3: Kengetallen van drijfmest-toedieningen

Snede	Toediening	Soort mest	Object nr	DM l/ha	s.g.	DM ton/ha	Totaal N/ ton DM	Totaal beschikbare N	Werkzame N
Voeder-snede	doel	RDM	1° analyse 1/02/12	34.500	1,05	36,2	4,6	167	<u>60 N</u>
	26/03/12	RDM	nr 2	(39.323)	1,039	40,8	4,24	188	67 N
Zaadsnee	doel	RDM		31.500	1,039	32,7	4.24	139	<u>50 N</u>
	1/06/12	RDM	nr 4	(44.118)	1,039	45,8	4.24	194	70 N
	doel	VDM	1° analyse 6/04/12	18.650	1,079	20,1	6,9	139	<u>50 N</u>
	1/06/12	VDM	nr 5	(31.891)	1,0647	33,9	4,59	156	56 N

Uit Tabel 3 valt af te leiden dat de drie geplande drijfmestgiften uitgedrukt in werkzame stikstof (telkens 1° rij – laatste kolom – onderlijnd; in vergelijking met de 2° rij) al of niet bereikt werden, afhankelijk van moeilijk te beheersen parameters; nl.

- deels omwille van de lagere N-inhoud van de 2° analyse (bij uitvoeren) t.o.v. de 1° analyse
- deels omwille van de hogere drijfmestgift in volume dan oorspronkelijk gepland.

Per slot van rekening, was de rundermestgifte aan de zaadsnede merklijk hoger dan gepland: nl. 70 N i.p.v. 50 N (werkzame stikstof). De overige giften waren aanvaardbaar in vergelijking met het gestelde doel.

Deze cijfers getuigden van een moeilijk te beheersen N-bemesting via drijfmesttoediening, dit omwille van de wisselende samenstelling van de drijfmest en omwille van de moeilijke debietcontrole per ha.

Meer gedetailleerde gegevens over de mestanalyses worden getoond in Bijlage 4.

3.3. Waarnemingen en metingen

De proeven werden uitgevoerd in praktijkomstandigheden, zoveel mogelijk rekening houdend met de wetenschappelijke proefveldtechniek en de gebruikte methoden zijn gebaseerd op een jarenlange ervaring en expertise inzake graszaadgewassen.

Hierna volgen beknopt de methoden gebruikt voor de verschillende parameters.

- Ontwikkelingsstadium van de grasspruiten tijdens het doorschieten (boordpercelen): gewas-hoogte, knoopstadium, aantal aartoppen per lopende meter rijlengte, bloei ...
- Eventuele fytoxiciteit kort na de bespuiting: schaal 0-10; 0 = 0% en 10 = 100% remming; chlorose, necrose ...
- Legeringsgraad van het gewas op regelmatige tijdstippen rekening houdend met hellingsgraad en gelegeerde oppervlakte: schaal 0-10; 0 = rechtstaand = 0% gelegerd - en 10 = horizontaal = 100% gelegerd (Bijlage 3).
- Doorwas in vergelijking met de controle – schaal 0-5; 0 = geen en 5 = zeer veel.
- Opgenomen N door het zaadgewas bij einde aarvorming: bovengrondse groene massa afgesneden in afgebakende, homogene kaders van 30 cm x 150 cm = 4500 cm² in behandelingen nrs 1-2-3-6; stikstof werd bepaald via NIRS.
- Verdorringsgraad/aangetaste bladoppervlakte door ziekteaantasting: schaal 0-100% op 1°-2°-3°-4° blad – objecten nrs 1-10-11-12.
- Gewasreflectiemetingen met Greenseeker – NDVI (normalized difference vegetation index) in objecten nrs 1-10-11-12.
- Stengellengte en aarlengte: in objecten nrs 1-6-7-8-9.
- Zaadopbrengst, geoogst op een netto-oppervlakte van 1,5 x 14 m = 21 m² (42 m² bij drijfmest-objecten nrs 2-4-5) minus oppervlakte voor opgenomen N en omgerekend in kg/ha bij vochtgehalte van 12%. De oogstmethode verliep zoals in de praktijk; nl. eerst frontzwad-maaien, gevolgd door zwaddorsen. Na droging van het brutozaad volgde de minitriage om te komen tot het nettozaad.
- Vochtgehalte: gemeten via drogestofbepaling (135 °C gedurende 2 h) ter bepaling van de afrijping, vlak vóór de oogst en bij de oogst.
- Duizendkorrelgewicht: 500 zaden uit monster van elk veldje.
- Triagerendement: aandeel nettozaad t.o.v. brutozaad (na dorsen).
- Afval lichte fractie: lichte zaadfractie bij triage via de afzuiging, relatief uitgedrukt t.o.v. het brutozaad.
- Aantal zaden per m² werd berekend via gemeten parameters.

3.4. Voorstelling en statistische verwerking van de resultaten

De relevante gegevens werden statistisch verwerkt; nl. variantieanalyse met 1 factor en 4 blokken. Er werd getoetst (F-toets) of er sprake was van een significant behandelingseffect. Ingeval van betrouwbare effecten werd verder getoetst bij middel van t-toetsen om de verschillen aan te duiden bij 5% onbetrouwbaarheid ($\alpha = 0,05$); dezelfde letters achter de objectgemiddelden duiden op niet-significante verschillen.

Het effect van de behandelingen werd onderling vergeleken via de Newman-Keuls toets

Bij weergave van de resultaten worden volgende gegevens getoond per parameter:

- absolute objectgemiddelden of relatieve waarden t.o.v. de controle
- waarschijnlijkheidsniveau voor effect van de behandelingen (F prob)
- kleinste significant verschil Newman-Keuls bij $\alpha = 0,05$ (KSV-NK)
- variatiecoëfficiënt (VC).

4. Resultaten en discussie

4.1. Voedersnede

Er werd geen opbrengst bepaald van de voedersnede. Het aanhoudend koud en nat weer in de maand april en mei 2012, zorgde voor een trage groei van de voedersnede; dit hield aan tot in de eerste helft van mei, zodat de eerste snede slechts laat kon genomen worden (16 mei) in eerder moeilijke omstandigheden.

Op 11 mei vertoonde het homogeen gewas zeer sporadisch aartoppen; de gewashoogte bedroeg 50-55 cm en het gewas was iets in elkaar gezakt door de overvloedige regens.

Het runderdrijfmest-object (nr 2) van de voedersnede was zwaarder dan het controleobject met minerale bemesting (nr 1) van 120 kg N/ha (Bijlage 5). Dit wees op een goede werking van de drijfmest die vroeg (26 maart) werd toegediend in droge omstandigheden. De rijsporen van de drijfmesttoediening waren duidelijk zichtbaar door de achtergebleven groei in deze sporen; de diepte van de insporing bij toepassing was nochtans zeer beperkt: nl. 1 à 2 cm.

4.2. Stand en ontwikkeling van het zaadgewas

De gewasontwikkeling werd reeds gedeeltelijk opgenomen in de sectie – Algemene weerkundige gegevens (zie aldaar).

De zaadsnede van 2012 (volledig tegengesteld aan de droge jaren 2010 en 2011) werd algemeen gekenmerkt door een extreem **nat seizoen** (juni, juli) met een sterke vegetatieve groei; en door **weinig zonneschijnduur**; vooral juni en juli waren zeer somber. Dit resulteerde in een zaadgewas met een lager bloeipotentieel omwille van de slechte bloei (nat), een lager bloembenutting (nat weer na de bloei en bij zaadontwikkeling) en tenslotte een gewas met redelijke legering en veel doorwas bij de oogst (vóór zwadmaai – Bijlage 5). Als gevolg van het wisselvallig weer, duurde de zwadperiode vrij lang (8 dagen) en dit leidde tot matige doorgroei doorheen het zwad, echter zonder verschillen tussen de behandelingen.

Het sombere weer zorgde overigens voor weinig of geen ziekteaantastingen (meeldauw, roest ...) tijdens de ontwikkeling van de zaadsnede (zie verder).

De eigenlijke bloei situeerde zich vanaf 29 juni tot 12 juli, met **hoofdbloei rond 3 juli** bij droge en warme dagen. Rond 10 juli was er nog steeds nabloei aanwezig; nl. $\pm 40\%$ bij de halmverkorte objecten (nrs 6-7-8-9) en ongeveer 25% voor de overige behandelingen. Op die manier werden de halmverkorte objecten iets benadeeld, want door de groeiremming zelf viel de bloei samen met een meer regenrijke periode in vergelijking met de overige behandelingen.

4.3. N-balans van de zaadteeltproef

Bij gebrek aan een behandeling met nulbemesting (N) – dus onbekende N-bodemmineralisatie – evenals bij afwezigheid van echte N-trappen in deze proef, kon er hier geen exacte, optimale N-bemesting bepaald worden.

Tabel 4: Enkele N-kengetallen omtrent de optimale N-bemesting van Italiaans raaigras – oogst 2012 – LCG-proef

Behand. Nr.	Bodemreserve na VS ¹ (0-60 cm) (kg N/ha)	N-gehalte bij einde aarvorming (% op ads)	Opgenomen N bovengronds einde aarvorming 3/07/12 (kg N/ha)
1 controle = 100 N	25,8	1,45 b	113,1
2 RDM (VS) + 100 N	25,3	1,60 b	126,6
3 50 N + 50 N	-	1,55 b	126,8
6 100 N + 40 N + Moddus	-	1,80 a	134,0
F prob	-	0,007	0,541
KSV-NK ¹	-	0,17	NS
VC (%)	-	6,6	15,9

¹ Voedersnede

Gebaseerd op de gemiddelde hoeveelheid onttrokken N/ha door bovengrondse plantendelen bij drie behandelingen (nrs 1-2-3), nl. 122 N/ha (Tabel 4), kon de optimale N-bemesting slechts benaderd worden:

- de hoeveelheid onttrokken N/ha door geheel het gewas,
nl. bovengrondse en ondergrondse plantendelen: 122 N (3/4) + 41N (1/4) = **163 N**
- bodemreserve na voedersnede: **- 25 N**
- geschatte resultante van N-mineralisatie en N-verliezen (onbekende param.) **- 40 N**

Benaderende optimale N-bemesting: 98 N → **±100 N**

De uitgevoerde N-bemesting aan de zaadsnede was in overeenkomst met de benaderende optimale bemesting.

Omtrent de opgenomen N-hoeveelheid door het gewas bij einde aarvorming (begin bloei – 3/07/12) was op te merken dat deze hoeveelheid hoger uitvalt dan de gestelde 110 N/ha (uit vroeger Frans en Belgisch onderzoek, 2007); nl.

- LCG 2010: 112 N/ha
- LCG 2011: 152 N/ha
- LCG 2012: 163 N/ha

Misschien heeft dit te maken met de kleigrond in de LCG-proeven tegenover zandleemgrond in de geciteerde proeven.

4.4. Zaadopbrengst en duizendkorrelgewicht

De zaadopbrengst en het duizendkorrelgewicht van het nettozaad zijn de belangrijkste parameters bij de evaluatie van de werking van bepaalde behandelingen in een graszaadgewas (Tabel 5).

De zaadopbrengstresultaten waren eerder wisselvallig en minder betrouwbaar te noemen en ze lagen wat buiten de verwachting; zie hoge variantiecoëfficiënt in 2° kolom van Tabel 4. Dit was toe te schrijven aan de volgende factoren: nl.

- Na de keuze van het 1° proefveld moest dit na de strenge vorst van februari 2012, opgegeven worden omwille van de uitdunning (Bijlage 5). Het 2° proefveld op hetzelfde praktijkperceel (na voorvrucht silomaïs) lag voor de hand, gezien de gemaakte afspraken met de landbouwer. Dit perceel was echter minder homogeen.
- Er gebeurde bovendien een foute toepassing van de vloeibare stikstof aan de zaad-sede van het praktijkperceel door de loonwerker, waarbij de proefveldjes extra bemest werden over een lengte van 4 à 5 m; nl. veldjes A1-A2-A3-A4.
- De proefveldjes werden teruggebracht van 15 m lengte naar 14 m, omwille van de beperkte oppervlakte van het perceel; dit had ook effect op de betrouwbaarheid.

Om bovenaangehaalde redenen werden de zaadopbrengstresultaten verwerkt volgens een variantieanalyse met 3 ontbrekende waarnemingen nl. A1-A3-C11, wat de variatiecoëfficiënt herleidde tot een meer aanvaardbaar cijfer: nl. 8,4%. De keuze van de 3 ontbrekende waarden gebeurde op basis van de hogere spreiding over de blokken.

Tabel 5: Effecten op zaadopbrengst en vochtgehalte van Italiaans raaigras – oogst 2012 – LCG-proef

Behand. Nr.	Zaadopbrengst ² (4 blokken)		Zaadopbrengst ⁵ (3 ontbrekende waarden)		Vochtge- halte bij oogst (2 blokken) (%)
	(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)	
1 controle = 100 N	1376	100,0	1293 c	100,0	17,0
2 RDM (VS) + 100 N	1622	117,9	1622 ab	125,4	-
3 50 N + 50 N	1623	118,0	1512 abc	116,9	-
4 50 N RDM (70 N) + 50 N	1750	127,2	1750 a	135,3	-
5 50 N VDM + 50 N	1680	122,1	1680 ab	129,9	-
6 100 N + 40 N + Moddus	1677	121,9	1677 ab	129,7	-
7 100 N + Moddus	1667	121,1	1667 ab	128,9 100,0	18,8
8 id. nr 7 + Spodnam (EB) ³	1540	111,9	1540 abc	119,1 92,4	20,3
9 id. nr 7 + Spodnam (2W) ⁴	1633	118,7	1633 ab	126,3 98,0	21,4
10 100 N + Fandango	1395	101,4	1395 bc	107,9	17,9
11 100 N + fungicide nr 1	1524	110,8	1385 bc	107,1	18,5
12 100 N + fungicide nr 2	1413	102,7	1413 bc	109,3	18,5
Gemiddelde	1575	-	1547	-	18,9
F prob	0,051	-	-	0,000	0,274
KSV-NK ¹	-	-	-	14,5%	-
VC (%)	10,9	-	8,4	-	8,5

¹ KSV-NK = kleinste significant verschil Newman-Keuls ($\alpha = 0,05$)

² bij vochtgehalte van 12%

⁵ variantieanalyse met 3 ontbrekende waarden: nl. A1, A3 en C11

³ einde bloei

⁴ 2 weken na einde bloei

Het algemeen gemiddelde zaadopbrengstniveau was als redelijk goed te beschouwen in verhouding tot de natte weersomstandigheden van 2012; nl. **1547 kg/ha** (Tabel 5). Het slechte weer was alom aanwezig; nl. tijdens de bloei, zaadontwikkeling en afrijping en bovendien bij de lange zwadperiode.

Duidelijk hogere zaadopbrengsten in vergelijking met de controle (nr 1) kwamen voor bij volgende behandelingen: nl.

- de **behandelingen met drijfmest** nrs 2-4-5 muntten uit door hun zaadopbrengst; respectievelijke zaadopbrengstverhogingen van 25,4 – 35,3 en 29,9 % t.o.v. de controle; dit was waarschijnlijk toe te schrijven aan extra minerale en/of organische elementen die aanwezig waren in de drijfmest; zelfs als die mest toegediend werd aan de voedersnede (nr 2). Economisch gezien, zijn deze objecten de meest rendabele behandelingen.
- de top-zaadopbrengst bij het over-gedoseerd RDM-object (nr 4) nl. 35,3% was waarschijnlijk niet te wijten aan de extra stikstof (zie verder bij Moddus-behandelingen), maar wel aan overige elementen in de drijfmest.
- ook de zuivere **Moddus-objecten** nrs 6-7 resulteerden in zeer significant hogere zaadopbrengsten, zonder echter onderling te verschillen nl. + ongeveer 30%. De extra stikstof (40N) bij de Moddus-behandeling (nr 6) bracht geen meeropbrengst teweeg (t.o.v. nr 7).
- tenslotte scoorde het object Spodnam (2 weken na bloei - nr 9) duidelijk hoger dan de controle, doch dit resultaat moet vergeleken worden met het halmverkort object (nr 7); zie verder.

Bij afwezigheid van elke ziekte-aantasting gedurende gans het groeiseizoen, brachten de **fungicidenbehandelingen** nl. objecten nrs 10-11-12 geen significante zaadopbrengstverhogingen teweeg; er was wel sprake van een **verhoogde zaadopbrengsttendens**: respectievelijk 107,9 - 107,1 en 109,3% in vergelijking met de controle (nr 1).

Wel opvallend voor de fungicidenbehandelingen, waren de hogere (niet significant) zaadvochtgehalten bij de zwaddors (Tabel 5); nl. respectievelijk 17,9 - 18,5 en 18,5% t.o.v. 17,0% voor de controle. Bovendien was er een tendens tot beter gevulde zaden wat tot uiting kwam in een hoger duizendkorrelgewicht (Tabel 6); nl. respectievelijk 106,2 - 105,8 en 108,4% (dit laatste was significant) t.o.v. 100% voor de controle. Dit wees beslist op het langer groen blijven van het zaadgewas (fysiologisch effect); vooral van de stengel en de aar (zie later: Green-seeker – NDVI). Verder was er een verklaring te vinden in de mate van bladverdrogting (zie verder).

Tabel 6: Effecten op duizendkorrelgewicht (DKG) van Italiaans raaigras – oogst 2012 – LCG-proef

Behand. Nr.	DKG (%)
1 controle = 100 N	100,0=3,972g b
2 RDM (VS) + 100 N	99,9 b
3 50 N + 50 N	102,7 ab
4 50 N RDM + 50 N	100,8 b
5 50 N VDM + 50 N	102,2 ab
6 100 N + 40 N + Moddus	103,1 ab
7 100 N + Moddus	104,1 ab
8 id. nr 7 + Spodnam (EB)	102,5 ab
9 id. nr 7 + Spodnam (2W)	101,6 b
10 100 N + Fandango	106,2 ab
11 100 N + fungicide nr 1	105,8 ab
12 100 N + fungicide nr 2	108,4 a
Gemiddelde	4,095
F prob	0,003
KSV-NK	4,1 %
VC (%)	2,8

Het **kleefmiddel Spodnam** (object nrs 8-9) toegepast op halmverkorte veldjes, had **geen effect tot een licht negatief effect op de zaadopbrengst**; nl. respectievelijk 92,4 en 98,0% t.o.v. object nr 7 (Tabel 5). Deze 2 Spodnam-objecten vielen duidelijk (niet significant) op door hun hoger zaadvochtgehalte bij de oogst; respectievelijk 20,2 en 21,4% t.o.v. 18,8% (Tabel 5). Het iets hoger vochtgehalte van het Moddus-controle-object (nr 7) t.o.v. het controle object nr 1, was te verklaren door de groeiremming en gewasverlating die eigen is aan de halmverstevinging.

De behandeling nr 9 (2 weken na einde bloei) scoorde duidelijk beter in termen van behoud van het zaadvochtgehalte; nl. het aanbrengen van semi-permeabel membraan rond zaden en aren (wat vroegtijdig zaadverlies zou voorkomen). Dit leidde echter niet tot hogere zaadopbrengsten.

4.5. Bladverdorring en reflectiemeting met radiospectro-meter

Hieronder worden de ziekte waarnemingen samengevat in Tabel 7. Vóór de toepassing van de fungicidenbehandelingen (20 juni), waren er algemeen geen ziektes aanwezig; er was ten hoogste sprake van een geringe bladverdorring als gevolg van de fysiologische veroudering. Deze verdorring op vier bladeren (1°-2°-3°-4° blad) bedroeg respectievelijk: nl. 2,4-2,0-3,8 en 5,7% (20/06/12).

De controle en de drie fungicidenbehandelingen werden beoordeeld.

Bij begin bloei (**3 juli**), waren er geen ziektesymptomen aanwezig; er was alleen sprake van

een iets hogere bladverdrogting bij het vlagblad (1° blad) vanwege de fungicidenbehandelingen nrs 10-11-12 in vergelijking met de controle (Tabel 7). Dit kan eventueel toe te schrijven zijn aan een zeer geringe fytotoxische werking (necrose) van de fungicidetoepassing.

Tabel 7: Effecten op (ziekte-aantasting) en bladverdrogting in zaadgewas van Italiaans raaigras – oogst 2012 – LCG-proef

Behand. Nr.	Bladverdrogting 3/07/12 (0-100%)				Bladverdrogting 18/07/12 (0-100%)	
	1° blad	2° blad	3° blad	4° blad	1° blad	2° blad
1 = controle	9,2 b	16,3	43,1	87,7	51,5 a	91,8 a
10 Fandango	10,1 ab	16,8	40,5	83,3	38,2 b	72,4 b
11 Fung. nr 1	13,9 ab	20,7	37,0	69,4	39,4 b	67,0 b
12 Fung. nr 2	15,9 a	20,6	40,6	73,3	37,7 b	77,4 b
Gemiddelde	24,6	18,6	40,3	78,4	41,7	77,1
F prob	0,036	0,122	0,765	0,043	0,020	0,003
KSV-NK	4,9	NS	NS	NS	8,9	10,4

Op **18 juli** (3 weken vóór de oogst) kwamen er steeds nog geen ziektes voor; alleen fysiologische veroudering kon duidelijk aangetoond worden via het percentage verdord blad. Zowel het 1° als 2° blad waren gekenmerkt door een langer groenblijvend blad na de fungicidenbehandelingen; m.a.w. de verdorringsgraad van de eerste twee bladeren was significant lager in vergelijking met de controle (Tabel 7).

Qua efficiëntie verschilden de drie fungiciden onderling niet van elkaar. In afwezigheid van ziektes (meeldauw, roest) bleef de werking van de fungiciden beperkt tot het uitstel van de fysiologische veroudering van het zaadgewas; het zgn. green-effect dat kan leiden tot een betere fotosynthese-activiteit en bijgevolg grotere benutting van het bloempotentieel en beter gevulde zaden (Tabel 6), resulteerde niet in significant hogere zaadopbrengsten.

Naast de ziekte waarnemingen (verdrogting) op de respectievelijke datums, werden telkens ook reflectiometingen uitgevoerd met de Greenseeker; nl. NDVI (normalized difference vegetation index) als maat voor groenheid van het zaadgewas; zowel blad, aar als stengel.

De Greenseeker scoorde alleen significant hogere NDVI-waarden op het laatste tijdstip (18 juli) bij de drie fungicidebehandelingen in vergelijking met de onbehandelde controle (nr 1); data worden niet getoond. Deze scores stemden goed overeen met de lagere verdrogting zoals vastgesteld bij de visuele beoordeling op 1° en 2° blad (Tabel 7). De lineaire correlatie tussen NDVI en verdrogting (1 en 2° blad) was zeer significant, maar de verklarende waarde was eerder gering ($r=-0,73$), wegens de beperkte dataset en de afwezigheid van erge ziekte aantastingen.

4.6. Legering, doorwas en halmverkorting van het zaadgewas

Dat de halmversteviger Moddus wel degelijk effect had op de gewasstructuur van het zaadgewas, bleek duidelijk uit de waarnemingen getoond in Tabel 8.

Na hevige neerslag (20 mm op 21 juni) was het graszaadgewas bijna volledig gelegerd op **22 juni** (gewasstadium: aar $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ uit). Alleen de halmverkorte objecten (nrs 6-7-8-9) stonden bijna nog rechtop, waarbij het extra bemest object nr 6 (+40 N) iets meer gelegerd was (schaal: zie Bijlage 3). De drijfmestobjecten (nrs 4-5) waren duidelijk minder gelegerd dan de overige behandelingen; nl. respect. 4,8 en 6/10 tegenover 7 à 8/10. De hogere legeringsgraad bij varkensdrijfmest (nr 5) duidde op een vluggere N-vrijstelling in vergelijking met runderdrijfmest (nr 4).

Tabel 8: Effecten op legeringsgraad en doorwas in zaadgewas van Italiaans raaigras – oogst 2012 – LCG-proef

Behand. Nr.	Legering 22/06/12 (0-10)	Legering 3/07/12 (0-10)	Legering 10/07/12 (0-10)	Legering 24/07/12 (0-10)	Doorwas 24/07/12 (0-5)	Doorwas 31/07/12 (0-5)
1 controle = 100 N	7,8 a	4,3 ab	6,1 ab	7,1 b	1,6 bc	3,4
2 RDM (VS) + 100 N	8,0 a	4,8 a	6,9 a	7,8 a	3,4 a	3,7
3 50 N + 50 N	7,8 a	4,5 ab	6,1 ab	7,0 bc	3,3 a	4,3
4 RDM (70 N) + 50 N	4,8 c	2,9 c	5,4 bc	6,9 bc	1,3 c	2,9
5 50 N VDM + 50 N	6,0 b	3,4 bc	4,9 bc	6,4 cd	2,0 bc	2,9
6 100 N + 40 N + Mod.	3,6 d	1,5 d	4,4 cd	6,1 d	0,5 d	2,5
7 100 N + Mod.	1,8 e	0,6 e	3,5 d	6,0 d	0,0 d	1,0
8 id. nr 7 + Spodn.EB	1,3 e	0,1 e	3,5 d	5,9 d	0,0 d	1,0
9 id. nr 7 + Spodn.2W	2,1 e	0,5 e	3,8 d	6,0 d	0,0 d	1,3
10 100 N + Fandango	7,9 a	4,5 ab	5,9 ab	7,0 bc	2,0 bc	3,8
11 100 N + fung. nr 1	8,0 a	3,6 bc	5,9 ab	6,8 bc	2,3 b	3,9
12 100 N + fung. nr 2	7,8 a	3,5 bc	5,5 bc	6,8 bc	1,9 bc	3,8
Gemiddelde	5,6	2,8	5,2	6,6	1,5	2,9
F prob	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-
KSV-NK	0,98	0,76	0,85	0,43	0,64	-
VC (%)	12,2	18,5	11,5	4,5	29,7	-

Het bovengeschetste legeringspatroon met verschillen tussen de behandelingen, zette zich in dezelfde zin voort, maar het gewas veerde terug op na enkele regenvrije dagen. Op **3 juli** (stadium: begin volle bloei), bedroeg de algemeen gemiddelde legering van de proef 2,8/10 t.o.v. 5,5/10 op 22 juni.

Op **10 juli** (stadium: bijna einde bloei) vervaagden de legeringsverschillen; alleen de Moddus-objecten vertoonden nog een significant lagere legeringsgraad. Het proefgemiddelde voor legering nam sterk toe; nl. van 2,8 naar 5,2/10, dit als gevolg van de vele regens.

Op **24 juli** (10 dagen vóór zwadmaai) waren alle veldjes ongeveer gelijk gelegerd, met uitzondering van de Moddus-objecten (nr 6-7-8-9). Ook het VDM-object (nr 5) vertoonde minder legering nl. 6,4 t.o.v. 7,1/10 voor de controle (nr 1); dit was wellicht toe te schrijven aan de snellere uitwerking van de stikstof uit varkensmest. Tenslotte legerde het object nr 2 (RDM aan VS) iets sterker dan de controle, omwille van de nawerking van runderdrijfmest.

Het regenrijke graszaadseizoen gaf aanleiding tot **de sterke aanwezigheid van doorwas**. Op **24 juli** (10 dagen vóór zwadmaai) reageerden de behandelingen verschillend voor de hoeveelheid doorwas (Tabel 8). Eerst en vooral vertoonden de Moddus-objecten (nrs 6-7-8-9) geen doorwas. M.a.w. dit gunstig remmingseffect reduceerde de competitie tussen vegetatieve stengels (doorwas) en de aren; dit ten voordele van de zaadvorming.

De behandelingen nrs 2-3 hadden duidelijk meer doorwas dan de controle; nl. respectievelijk 3,4 en 3,3 t.o.v. 1,6/5; dit was te wijten aan de latere N-vrijstelling bij deze objecten, die dan ten goede kan komen van de vorming van doorwas. Dit hoeft niet altijd nadelig te zijn voor de zaadopbrengst (zie Tabel 5).

Het doorwaspatroon op **31 juli** (3 dagen vóór zwadmaai) verliep analoog als op 24 juli; het was alleen maar versterkt en de verschillen bleven grotendeels aanwezig (Tabel 8), behalve het Moddus-object met extra N (nr 6) had meer doorwas dan de overige Moddus-objecten.

Naast de effecten tegen legering en doorwas heeft een halmverstevinger zoals Moddus meestal ook een **halmverkortings-effect**. Dit was niet het geval in deze proef, waarschijnlijk omwille van de extra natte omstandigheden. Louter ter informatie, worden de lengtemetingen weergegeven in Tabel 9.

Tabel 9: Effecten op halmverkorting in zaadgewas van Italiaans raaigras – oogst 2012 – LCG-proef

Behand. Nr.	Stengel- lengte 3/07/12 (cm)	Aarlengte 3/07/12 (cm)	Stengel- lengte 18/07/12 (cm)	Aarlengte 18/07/12 (cm)
1 controle = 100 N	72,4	27,5 a	65,9	24,5
6 100 N + 40 N + Mod.	69,5	25,3 b	65,3	23,2
7 100 N + Mod.	71,8	25,0 b	66,6	23,5
8 id. nr 7 + Spodn.EB	71,8	24,6 b	69,0	23,6
9 id. nr 7 + Spodn.2W	72,4	24,6 b	67,6	23,6
Gemiddelde	71,6	25,4	66,9	23,7
F prob	0,149	0,011	0,451	0,729
KSV-NK	NS	1,6	NS	NS
VC (%)	2,3	4,1	4,5	4,5

De **gestrekte gewaslengten** (stengel) gemeten op 3 juli en 18 juli wezen niet in de richting van een eigenlijke halmverkorting vanwege de Moddus-objecten (nrs 6-7-8-9) in vergelijking met de controle (Tabel 9 - kolom 2-4). De gewasversteving - zie gereduceerde legering (Tabel 8) was waarschijnlijk te verklaren door een verdikking en versteving van de stengels (internodia en knopen). De langere halmlengte gemeten op 3 juli in vergelijking met 18 juli, lijkt onlogisch: nl. respectievelijk gemiddeld 71,6 en 66,9 cm. Dit was te wijten aan verschillende uitvoerders bij de twee metingen; nochtans doet dit niets af van de waarde van de onderlinge verschillen tussen de objecten per tijdstip.

Bovenstaand fenomeen deed zich ook voor betreffende de aarlengte. De **aarlengte** op 3 juli was duidelijk verkort in vergelijking met de onbehandelde controle (nr 1); die tendens bleef aanwezig bij de meting op 18 juli.

4.7. Zaadopbrengstverklarende parameters

Data over triagerendement, lichte afvalfractie en zadenaantal per m², werden niet opgenomen in dit rapport, omwille van hun geringe verklarende waarde voor de zaadopbrengstverschillen.

5. Conclusies en aanbevelingen

Drijfmest is inderdaad zeer goed bruikbaar als goedkope N-bron aan de voedersnede en/of zaadsnede van een zaadteelt van Italiaans raaigras op voorwaarde dat de **toediening kan gebeuren in droge bodemomstandigheden** t.t.z. bij geringe bandeninsporing en bij voorkeur met een sleepslangensysteem, dit omwille van de minder agressieve ingreep voor de graszode in vergelijking met sleufkouter-injecteurs.

Desnoods dient men eerst een fractie kunstmest toe in afwachting van drogere rijomstandigheden voor de runderdrijfmest-toediening. In 2012 werd eerst drijfmest toegediend, omwille van de droge rijomstandigheden in de maand maart. **Bandeninsporing moet te allen tijde vermeden worden**, dit zowel bij drijfmesttoediening als bij het maaien van de voedersnede, omdat deze aanleiding kan geven tot grondcontaminatie bij de zaadoogst en dus kan resulteren in extra zaadverlies bij de zaadtriage.

De zaadsnede van 2012 (volledig tegengesteld aan de droge jaren 2010 en 2011) werd gekenmerkt door een extreem **nat seizoen** (juni, juli) met een sterke vegetatieve groei tijdens de zaadsnede; en door **weinig zonneschijnduur**; vooral juni en juli waren zeer somber. Dit heeft geresulteerd in een zaadgewas met een lager bloeipotentieel omwille van de slechte bloei (nat), een lager bloembenutting (nat weer na de bloei en bij zaadontwikkeling) en tenslotte een gewas met redelijke legering en veel doorwas bij de oogst. Alles in aanmerking genomen, bereikte de gemiddelde zaadopbrengst van de gehele proef nog een redelijk goed niveau: nl. 1.547 kg/ha.

De voornaamste conclusies zijn als volgt: nl.

- Alle toegepaste **drijfmestobjecten** (nrs 2-4-5) gaven, economisch gezien, aanleiding tot de beste zaadopbrengsten, variërend van +25,4 tot +35,3% in vergelijking met de controle nr 1 (=100 N/ha). Dit heeft veel te maken met de goede werking van de drijfmest in tegenstelling met de droge jaren 2010-11 en misschien ook met andere, aanwezige voedingselementen in de drijfmest. Dit was ook opvallend voor de drijfmest die toegediend werd in de voedersnede.

Er is maar één probleem met drijfmesttoediening aan graszaad nl. de juiste dosering van stikstof; t.t.z. volume (debiet /ha) en inhoud kunnen sterk variëren en dus afwijken van de gestelde doelen, wat bij N-overmaat aan graszaad (doorwas!) zeer nefast kan zijn voor een optimale zaadopbrengst.

- De **halmverkorter Moddus** (0,4 l + uitvloeier) resulteerde in dit natte jaar, in een zeer hoge zaadopbrengstverhoging; nl. ongeveer +30% tegenover de controle; nochtans gaf een extra N-gift (+40 N) hierbij geen bijkomend effect meer.

De Moddus-objecten (nrs 6-7-8-9) werden echter extra benadeeld door de verschuiving (verlating) van de bloei naar een meer regenrijke periode. In analoge bloeiomstandigheden als de overige behandelingen, zouden we de zaadopbrengstverhoging veroorzaakt door de Moddus-objecten veel hoger inschatten: nl. +50%.

- De drie fungicidenbehandelingen nl. referentie **Fandango** en 2 experimentele producten, leidden niet tot spectaculaire zaadopbrengstverhogingen; nl. +7 à 9% t.o.v. de controle. Dit had alles te maken met de afwezigheid van ziektes (meeldauw, roest) zodat het effect zich beperkte tot een langer groenblijvend gewas dat niet ten volle tot zijn recht kwam omwille van de sombere maanden juni en juli; er was wel een duidelijke tendens tot betere zaadvulling (hoger duizendkorrelgewicht).
- Het kleefmiddel **Spodnam** toonde geen zaadretentie-verhogende eigenschappen (geen hogere zaadopbrengst), ondanks het hoger zaadvochtgehalte van de 2 betrokken objecten (nrs 8-9). Het semipermeabel membraan rond zaden en aren, dat geen uitwendig vocht (regen) binnenlaat, maar wel inwendig vocht buitenlaat bij de zaadafrijping, heeft zich inderdaad nog niet bewezen in deze vochtige weersomstandigheden.

Tot slot willen we antwoorden op de hypothesen zoals gesteld in het rapport LCG-graszaad - 2011: nl.

- | | |
|--|----------------|
| ○ vooral de gunstige werking van halmverkorting | JA |
| ○ de goedkope en optimale aanwending van organische mest | JA |
| ○ de gunstige werking van fungiciden tegen kroonroest en/of zwarte roest | JA/NEEN |
| ○ een meer beredeneerde N-bemesting | NEEN |
| ○ de beperking van het zaadverlies door zaaduitval, machines ... | NEEN |
| ○ het gestelde objectief van 3.000 kg/ha | NEEN |

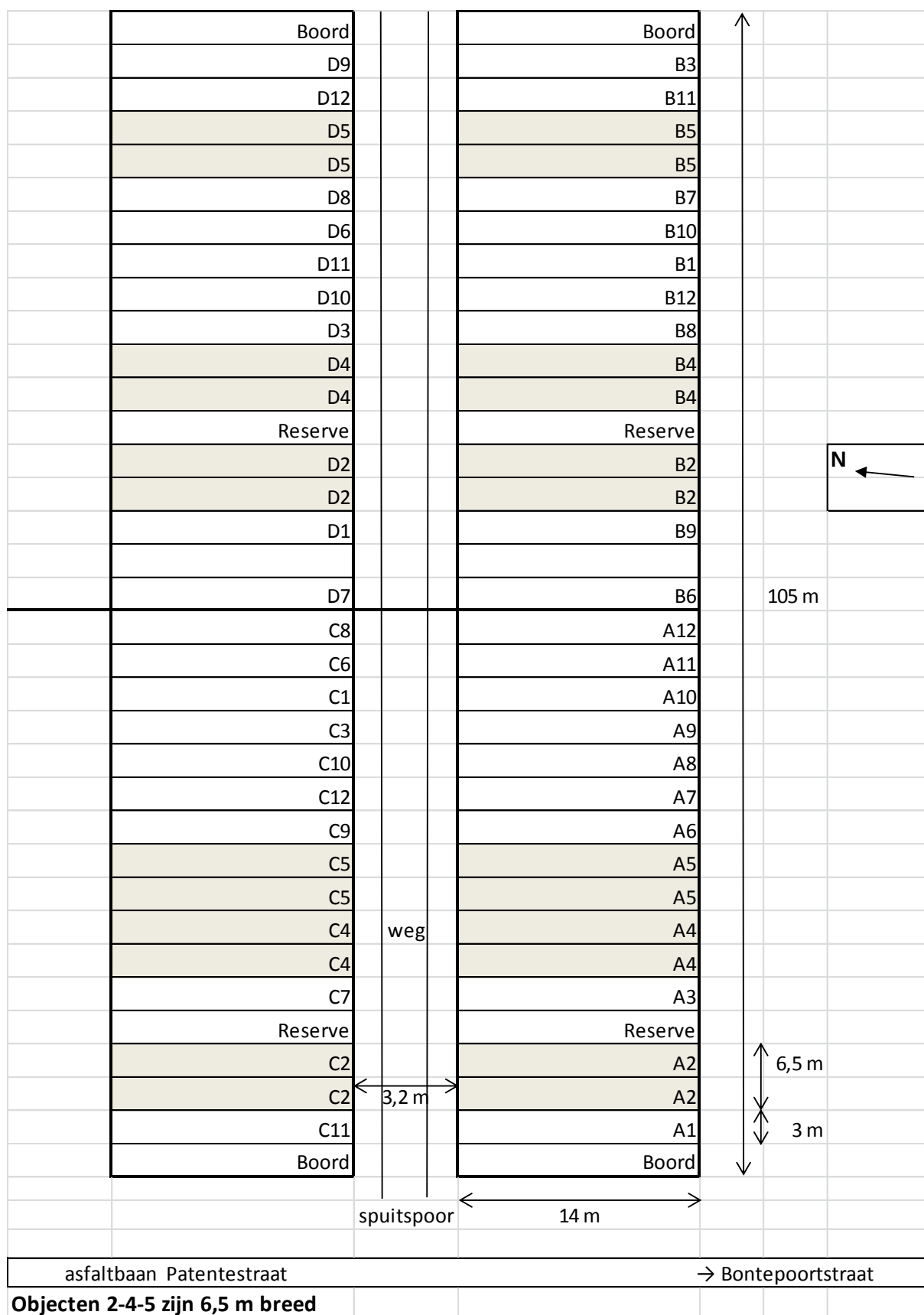
De NEEN-antwoorden kunnen misschien onderwerp uitmaken van toekomstig onderzoek, willen we het toekomstig objectief van 3.000 kg/ha bereiken in de nabije toekomst.

Wat fungiciden in Italiaans raaigras betreft, is het misschien te overwegen enkel te behandelen wanneer de ziektesymptomen zich voordoen; een striktere opvolging van uw graszaadgewas dringt zich dan wel op. In het kader van de nieuwe pesticiden-EG-richtlijn (IPM) van kracht in 2014, wordt een geïntegreerde bestrijding een absolute noodzaak.

Omtrent de optimalisering van N-bemesting van de zaadsnede van Italiaans raaigras is er een vermoeden dat de optimale opgenomen N-hoeveelheid (d.i. basis voor berekening van optimale bemesting) door het zaadgewas, hoger ligt op een kleigrond (150-160 kg N/ha) dan op lichtere gronden – zandleem (110 kg N/ha).

BIJLAGEN

Bijlage 1: Proefplan – Italiaans raai LCG 2012 – Zuienkerke



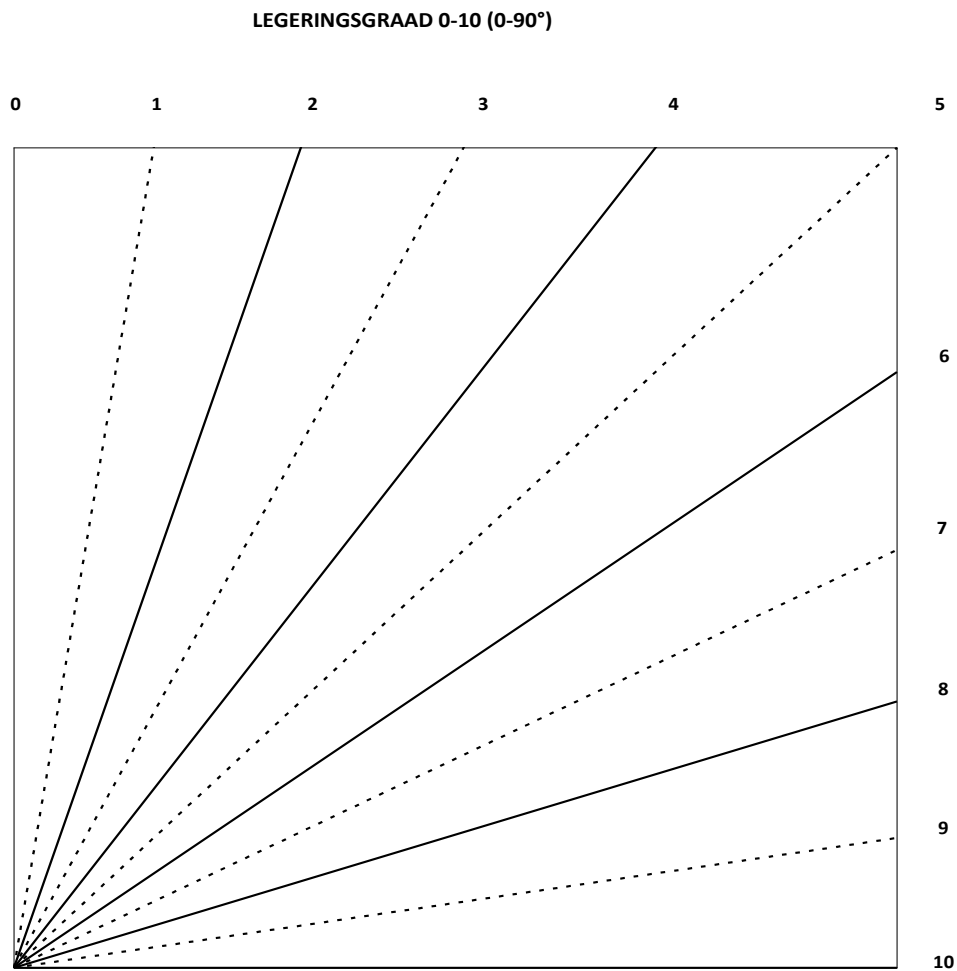
Bijlage 2: K.M.I. Weersgegevens 2012 - Neerslag – waarnemings-post Houtave (Zuierenkerke)

dagen/maanden	maart	april	mei	juni	juli
1	-	-	-	-	-
2	-	-	8,0	13,3	-
3	-	-	0,1	8,5	-
4	23,5	-	0,8	8,9	8,8
5	11,0	-	1,2	11,2	11,0
6	-	0,1	0,2	4,2	0,9
7	13,7	-	0,5	4,0	15,0
8	-	4,0	8,8	-	7,6
9	-	6,2	3,0	-	0,8
10	-	0,4	1,5	1,0	0,3
11	-	2,5	-	8,0	10,0
12	-	0,4	-	0,3	8,1
13	-	-	-	-	2,0
14	-	-	3,6	4,4	6,5
15	-	-	2,4	3,3	1,1
16	-	-	-	-	6,7
17	2,8	3,7	-	10,0	0,1
18	-	9,0	0,2	0,1	1,0
19	-	3,4	2,8	-	4,4
20	-	18	0,1	-	17,5
21	-	3,6	-	20,0	-
22	-	0,1	-	0,4	-
23	-	3,2	-	2,2	-
24	-	0,1	-	6,7	-
25	0,2	4,5	-	-	-
26	-	0,2	-	-	-
27	-	10,0	-	-	3,5
28	-	9,0	-	0,3	-
29	-	1,5	-	-	-
30	-	4,3	-	0,3	1,1
31	-		0,4		0,9
1 dec.	48,2	10,7	24,1	51,1	44,4
2 dec.	2,8	37,0	9,1	26,1	57,4
3 dec.	0,2	36,5	0,4	29,9	5,5
totaal:	51,2	84,2	33,6	107,1	107,3
normale neerslag:	56,0	44,0	60,0	66,0	68,0
% normale neerslag:	91,4	191,4	56,0	162,3	157,8

Bijlage 2 (vervolg): K.M.I. Weersgegevens - gemiddelde t° – waarnemingspost Assebroek (Brugge)

dagen/maanden	maart	april	mei	juni	juli
1	9,1	4,9	14,4	16,1	15,9
2	8,2	7,3	9,0	15,3	16,7
3	10,5	7,4	10,8	11,1	17,4
4	7,7	6,4	10,1	11,3	22,2
5	4,7	6,7	9,1	10,7	20,3
6	5,4	4,8	10,3	14,4	18,3
7	4,2	4,9	11,8	17,0	17,7
8	6,0	7,5	12,7	15,9	17,5
9	6,5	7,9	15,7	14,5	16,8
10	7,8	10,5	17,8	13,4	16,7
11	10,7	8,3	14,9	14,5	16,6
12	8,5	6,6	9,7	15,8	15,9
13	6,3	5,8	8,1	12,6	16,6
14	8,5	6,2	11,5	11,9	15,6
15	9,5	6,6	9,6	14,9	15,8
16	7,4	6,7	9,6	17,0	14,4
17	8,5	3,8	9,3	16,9	17,3
18	8,6	7,5	12,1	15,4	17,3
19	6,0	9,6	14,9	13,8	17,8
20	7,6	9,9	12,1	15,7	16,8
21	8,8	8,1	12,4	19,8	16,0
22	11,5	9,2	13,9	15,4	15,0
23	12,6	10,1	15,4	15,6	18,7
24	11,2	9,3	18,1	15,2	20,5
25	8,5	8,7	20,4	15,6	19,9
26	10,7	10,5	20,5	17,6	20,3
27	10,0	12,9	20,0	19,4	20,8
28	10,3	10,2	17,9	23,9	18,6
29	8,3	14,2	17,6	19,8	16,5
30	6,2	14,0	16,0	19,5	15,6
31	6,3		15,9		15,7
1 dec.	7,0	6,8	12,2	14,0	18,0
2 dec.	8,2	7,1	11,2	14,9	16,4
3 dec.	9,5	10,7	17,1	18,2	18,0
maandgemiddelde:	8,2	8,2	13,6	15,6	17,4
normaal maandgem.:	6,5	9,0	12,7	15,4	17,6
verschil:	1,7	-0,8	0,9	0,2	-0,2

Bijlage 3: Gebruikte schaal voor legeringsgraad 0-10 = 0-90°



Bijlage 4: Analyses van drijfmest LCG-graszaad 2012 (kg/1000kg)
- BDB Bodemkundige dienst van België

	RDM ¹		VDM ²	
	01/02/12	26/03/12	6/04/12	1/06/12
DS	100,8	81,5	130	71,2
Organ. stof	80,2	63,2	93,6	43,1
Totale N	4,6	4,24	6,9	4,59
Minerale N	1,53		3,9	
P₂O₅	2,8	1,30	6,2	3,8
K₂O	5,5		4,4	
MgO	2,02		3,28	
CaO	3,72		6,1	
Na₂O	1,02		1,84	
C/N	10,1	8,9	7,8	5,5

¹ runderdrijfmest

² varkendrijfmest

Bijlage 5: Foto 's – Zp LCG-graszaad 2012



Foto 1: vorstschade op eerst uitgezette proef (26 januari) in Italiaans raaigras – 20/03/12



Foto 2: drijfmestinjector met sleepvoetslangen (6,40 m breed) – 1/06/12



Foto 3: zwaardere voedersnede na runderdrijfmest – 11/05/12 (rechts)



**Foto 4: veel doorwas in zaadgewas – 31/07/12 (3 dagen vóór zwadmaai)
links: Moddus-objecten met veel minder doorwas**