



Effect onkruidbestrijdingsstrategieën op de opbrengstreductie van snijmaïs

Resultaten van een éénjarige veldproef in 2016

Hilfred Huiting & Herman van Schooten



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Effect onkruidbestrijdingsstrategieën op de opbrengstreductie van snijmais

Resultaten van een éénjarige veldproef in 2016

Hilfred Huiting¹ & Herman van Schooten²

1 Wageningen Plant Research

2 Wageningen Livestock Research

Wageningen Plant Research is een samenwerkingsverband tussen Wageningen Universiteit en Stichting Wageningen Research.

Lelystad, februari 2017

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Research en het Louis Bolk Instituut in samenwerking met bedrijfslevenpartners Agrifirm, Barenbrug Holland, Bionext, CUMELA Nederland, DLF, DSV Zaden Nederland, Euralis, ForFarmersGroup, J.Joorens, Zaadhandel, Limagrain Nederland, LTO Nederland, MOVO Zaden, NMB, Pioneer, Plantum, Syngenta, Vandinter SEMO en ZuivelNL in het kader van het publiek-private samenwerkingsprogramma "Ruwvoerproductie en Bodemmanagement" (www.ruwvoerenbodem.nl), medegefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken via de topsector Agri & Food (TKI-AF-15284 en TKI-AF-15102) (BO-31.03-010-001, BO-31.03-008-007).

Rapport 3750342000

© 2017 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Postbus 430,
8200 AK Lelystad; T 0320 29 11 11; www.wur.nl/plant-research

KvK: 09098104 te Arnhem
VAT NL no. 8113.83.696.B07

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

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van
gegevens uit deze uitgave.

Wageningen Plant Research Rapport 3750342000

Foto omslag: Wageningen Plant Research, Hilfred Huiting

Inhoud

	Samenvatting	5
1	Inleiding	7
	1.1 Doel van de proef	7
2	Materiaal & methoden	9
	2.1 Behandelingen	9
	2.2 Proefgegevens	10
	2.3 Verloop van het onderzoek	10
	2.4 Waarnemingen	11
	2.5 Statistiek	11
3	Resultaten	13
	3.1 Gewasontwikkeling	13
	3.2 Onkruiddruk	13
	3.3 Opbrengst	13
4	Discussie en conclusies	17
	Bijlage 1 Proefschema	19
	Bijlage 2 Weergegevens	21

Samenvatting

Op de meeste melkveehouderijbedrijven heeft de maïsteelt een belangrijke plaats, en is vrij gemakkelijk te telen met een goede productie van hoge, constante kwaliteit. Het past prima naast gras en graskuil, dus reden genoeg om het gewas met zorg en aandacht te telen. Optimale onkruidbestrijding is dan van belang; naast concurrentie om licht, water en nutriënten zorgt zaadvorming van onkruiden voor hogere toekomstige onkruiddruk. In de praktijk worden doorgaans herbiciden ingezet voor de bestrijding van onkruid, maar er kan aanzienlijke groeiremming van het gewas ontstaan, bij ongunstige weersomstandigheden en relatief hoge doseringen. Vaak wordt een eenmalige bespuiting toegepast, waardoor men nogal eens een veilige (hogere) dosering kiest of een bredere mix dan strikt noodzakelijk. Als dan ook de toepassing aan de late kant is (6-blad of nog later) kan sterkere groeiremming ontstaan, mogelijk ook met opbrengstverlies als gevolg.

In een proef in Lelystad werden vier verschillende onkruidbestrijdingsstrategieën in mais vergeleken, in twee veredelingslijnen. Er werd een mechanische strategie als referentie gebruikt. Belangrijkste doel was bepaling van opbrengsteffecten, met als uitgangspunt een afdoende onkruidbestrijding.

De weersomstandigheden voor maisgroei en –ontwikkeling waren normaal tot gunstig. De temperaturen lagen tijdens het groeiseizoen op of boven het meerjarig gemiddelde, in september zelfs ruim 2°C erboven (tabel 4). Daarbij was het vanaf half augustus droog, wat voor een vlotte afrijping van het gewas zorgde. Juli was daarentegen natter dan gemiddeld.

De late praktijkbespuiting werd op of iets voorbij het 6-bladstadium van het gewas toegepast. Dit is later dan geadviseerd, maar niet uitzonderlijk laat. De gespoten cocktail resulteerde in 4,9 L product en 1245 g actieve stof per hectare, met een schoon resultaat. De alternatieve strategieën met herbiciden gaven een minimaal gelijk bestrijdingsresultaat, met minder inzet van herbiciden: door gericht inzet van herbiciden werd 16 à 46% middel bespaard en als werd geëgd liep de besparing op tot bijna 60%. Door wieden worden onkruiden in een zeer pril – en dus gevoelig – stadium bestreden. Verder wordt bespaard doordat de resterende onkruiden even groot zijn (het grootste onkruid bepaalt de dosering).

Bij de mechanische (onbehandelde) referentie bleven wat onkruiden over, vooral omdat er niet op het scherp van de snede werd gewerkt aangezien dit object ook als vergelijk diende voor de opbrengsteffecten. Deze overblijvende onkruiden zijn handmatig verwijderd zodat ze geen concurrentie met het gewas konden veroorzaken.

De getoetste strategieën resulteerden alle in een langer gewas – bepaald in juli en september – en uiteindelijk ook in een hogere opbrengst. Voor de strategie bodemherbicide + nabespuiting en voor de LDS-strategie was dit effect zelfs significant. Er was geen interactie tussen gewaseffecten van de herbiciden en beide veredelingslijnen. In deze proef bleek een tijdige inzet van onkruidbestrijding daarom voor zowel een besparing op middel als voor een meeropbrengst te zorgen, zonder onderscheid tussen de veredelingslijnen.

1 Inleiding

Op de meeste melkveehouderijbedrijven heeft de maïsteelt een belangrijke plaats. Deze teelt neemt in Nederland een oppervlakte in van rond de 215.000 ha, of 1/3 deel van het akkerbouwareaal. Snijmais is een vrij gemakkelijk te telen ruwvoergewas met een goede productie van hoge, constante kwaliteit. Als zetmeelbron met een ruime energie/eiwit verhouding past het goed naast gras en graskuil. Alle reden om mais met zorg en aandacht te telen, om zo het maximale uit de geïnvesteerde middelen te halen.

Naast een uitgekiende rassenkeuze, juiste teelttechniek en gerichte bemesting is een optimale onkruidbestrijding van belang. Onkruiden concurreren met het cultuurgewas om licht, water en nutriënten. Daarnaast zorgt zaadvorming van onkruiden voor verhoging van de toekomstige onkruiddruk.

In de praktijk worden de onkruiden doorgaans bestreden met herbiciden. Door het gebruik van herbiciden kan aanzienlijke groeiremming van het gewas ontstaan, met name als de weersomstandigheden ongunstig zijn en er met een combinatie van middelen in de adviesdosering wordt gespoten.

De praktijk is een eenmalige toepassing. Dit veroorzaakt mede dat loonwerkers nogal eens aan de zekere kant gaan zitten en een hogere dosering of bredere mix toepassen dan gezien situatie onkruid (bestand en grootte) noodzakelijk is.

Daarnaast wordt de onkruidbestrijding nogal eens laat uitgevoerd, tot in het 6 en soms zelfs 8-bladstadium. Late toepassing kan zorgen voor een sterkere groeiremming op het gewas, vooral doordat het gewas meer middel opneemt. Voor een maximale maisopbrengst is dit ongewenst. Met andere onkruidbestrijdingsstrategieën, gericht op een smallere mix en/of lagere doseringen en/of vroegere toepassingsmomenten is mogelijk de kans op gewasdrukking kleiner bij een gelijkblijvend – of beter – onkruidbestrijdingseffect.

Verschillende onkruidbestrijdingsstrategieën in mais werden vergeleken in een proef in Lelystad, in twee veredelingslijnen.

1.1 Doel van de proef

Vaststellen van de effecten van vier verschillende chemische onkruidbestrijdingsstrategieën, met een mechanische strategie als referentie, op de opbrengstreductie van twee maisveredelingslijnen, met als uitgangspunt een afdoende onkruidbestrijding.

2 Materiaal & methoden

2.1 Behandelingen

Tabel 1 geeft een overzicht van de getoetste onkruidbestrijdingsstrategieën. De onkruidbestrijdingsstrategieën werden getoetst op twee rassen (van de huidige rassenlijst) met twee verschillende veredelingslijnen als achtergrond voor een brede vertaalbaarheid van de resultaten naar de praktijk.

Tabel 1 Overzicht van getoetste onkruidbestrijdingsstrategieën in twee verdelingstypen mais.

Obj.	Omschrijving	Middelen en doseringen ¹
A	Praktijk laat: - Spuiten in 6-8 blad Bodemherbicide + naspuiten:	2 L Laudis + 2 L Akris + 0,5 L Kart + 0,4 L Samson Extra 6% OD
B	- Spuiten voor opk. - Spuiten 4-6 blad	70 g Merlin + 0,7 L Frontier Optima 0,7 Laudis + 0,7 Akris + 0,5 Kart
C	LDS ² : - Spuiten 2-3 blad - Spuiten 4-6 blad	0,7 Laudis + 0,7 Akris + 0,5 Kart + 0,15 Samson Extra 6% OD 0,7 Laudis + 0,7 Akris + 0,5 Kart + 0,15 Samson Extra 6% OD
D	Cross-compliance ³ : - 2-3 x eggen - Spuiten 4-6 blad	0,7 Laudis + 0,7 Akris + 0,5 Kart + 0,15 Samson Extra 6% OD
E	Mechanisch/onbehandeld: - 2-3 x eggen - Schoffelen - Gewas ontzien ⁴	

1. Laudis: 44 g/L tembotrione; Akris: 280 g/L dimethenamide-P + 250g/L terbuthylazine; Kart: 1 g/L florasulam + 144,09 g/L fluroxypyr-meptyl; Samsom Extra 6% OD: 60 g/L nicosulfuron; Merlin: 75% isoxaflutuole; Frontier Optima: 64% dimethenamide-P.
2. LDS: Lage Doseringen Systeem; door met (sterk) verlaagde doseringen op kleine onkruiden te spuiten wordt het totale hoeveelheid benodigd middel verlaagd.
3. Tot 2005 bestond er jarenlang de verplichting om bij de onkruidbestrijding in mais minimaal één keer een mechanische bewerking toe te passen. Meest gebruikelijke was eggen. Bij eggen wordt een relatief hoge capaciteit gehaald en het ontwikkelingsstadium van de onkruiden wordt (enigszins) gelijk getrokken, waardoor minder herbicide nodig is.
4. Doel van dit object was referentie voor het bepalen van gewaseffecten van de herbiciden, dus niet het bepalen van de effectiviteit van mechanische onkruidbestrijding.

In tabel 2 zijn de middelbesparing in vergelijking met de late praktijktoepassing en de milieubelastingspunten van de strategieën weergegeven.

Tabel 2 Percentage middelbesparing in vergelijking met object A en berekende milieubelastingspunten.

Obj.	Omschrijving	% besparing t.o.v. A (a.s.)	MBP opp.water	MBP bodem	MBP grondwater
A	Praktijk laat	0	296	167	729
B	Bodemherbicide + naspuiten	46% (58%)	180	97	308
C	LDS ²	16% (22%)	233	188	540
D	Cross-compliance ³	58% (61%)	116	94	271
E	Mechanisch/onbehandeld	100%	0	0	0

2.2 Proefgegevens

De proef is uitgevoerd op kleigrond op het proefbedrijf van Wageningen Livestock Research in Lelystad (52°31'48"N, 5°33'35"O). Op deze proeflocatie ligt sinds 2009 een teeltsystemenproef, waarin het hier beschreven onderzoek is geïntegreerd, vooral vanuit praktische overwegingen. Het voorgewas t/m 2008 was meerjarig grasland. Door de voorgeschiedenis van de proef is de onkruiddruk betrekkelijk groot. De bodemvoorraad stikstof in het voorjaar was 19,7 kg/ha in de bouwvoor (0-30 cm) en 30,3 kg/ha op 0-60 cm.

Grondsoort	:	Kleigrond, ca. 35% afslibbaar (25% lutum), 4,5% o.s.
Proefopzet	:	Gewarde blokkenproef
Aantal herhalingen	:	3 (I to III), zie proefschema in bijlage 1
Veldjesgrootte	:	Bruto: 20 x 4,5 m = 90 m ² ; netto 12 x 1,5 m = 18 m ²
Zaaidatum	:	18 mei 2016

2.3 Verloop van het onderzoek

Tabel 3 Logboek van de werkzaamheden op proefveld Lelystad in 2016

Datum	Omschrijving
23 maart	Woelen en spitten
17 mei	Zaaibedbereiding met rotorkopeg
18 mei	Zaaien, 95.000 zaden. Zaad gecoat met Maxim XL en Mesurool
26 mei	Eggen object D en E; kiem ca. 2 cm onder grondoppervlak Spuiten bodemherbiciden object B; kiem ca. 2 cm onder grondoppervlak
27 mei	Eggen object D en E; kiem 1-2 cm onder grondoppervlak
30 mei	Eggen object D en E; planten op doorkomen
6 juni	Spuiten object C; gewas in 2 bladstadium
9 juni	Schoffelen + vingerwieden object E
16 juni	Schoffelen + vingerwieden object E Spuiten object C en D; gewas in 4 bladstadium
24 juni	Spuiten object A; gewas in 6-7 bladstadium
28 september	Oogstdatum

In de voorjaarsmaanden maart t/m juni viel minder neerslag dan gemiddeld; de temperatuur lag in die periode iets boven gemiddeld (tabel 4). De rest van het groeiseizoen was ook droger dan gemiddeld, behalve juli. September was ruim bovengemiddeld warm.

Tabel 4 Normale langjarige temperatuur in Lelystad, maandgemiddelden 2016 en afwijking van normaal in 2016.

Object	Jan.	Feb.	Mrt.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
Temp.												
Gemiddeld	2,7	2,9	5,7	8,9	12,9	15,3	17,5	17,3	14,4	10,6	6,5	3,5
Waarde '16	3,8	4,2	4,9	8,2	14,3	16,1	17,5	17,3	17,1	9,6	5,2	4,4
Afwijking '16	+1,1	+1,3	-0,8	-0,7	+1,4	+0,8	0,0	0,0	+2,7	-1,0	-1,3	+0,9
Neerslag												
Som	72,8	54,6	67,6	43,9	60,9	68,4	78,3	78,0	78,1	82,7	82,3	80,0
Waarde '16	95,4	64,0	61,6	69,0	45,6	102,6	92,8	73,6	45,8	56,4	60,4	22,2
Afwijking '16	+22,6	+9,4	-6,0	-25,1	-15,3	-34,8	+14,5	-4,4	-32,3	-26,3	+21,9	-57,8

2.4 Waarnemingen

Waarnemingen werden gedaan aan het maïsgewas en aan de onkruidpopulatie. Tenzij anders vermeld werden de waarnemingen uitgevoerd op een subplot per veldje van 0,75 x 2 m².

- Gewasontwikkeling: Op 1 juni werd het aantal aanwezige planten geteld. Op 19 september werd de gewashoogte per plotje geschat met behulp van een meetstok.
- Onkruiddruk: op 16 juni werd het aantal onkruidplanten geteld, waarbij de meest voorkomende onkruiden apart werden geteld. Direct na de oogst, op 30 september, werd het percentage grondbedekking door onkruiden geschat; onderscheiden werden monocotyle en dicotyle onkruiden.
- Opbrengst: bij de oogst op 28 september werd de opbrengst gewogen van de twee middelste rijen van elk veldje; een oppervlakte van 18 m². Van de geoogste maïs werd een monster genomen voor bepaling van de droge stof opbrengst en de voederwaarde.

2.5 Statistiek

De gegevens zijn in GenStat 18^e editie statistisch geanalyseerd door middel van variantie-analyse. Voor de gewasparameters is het plantaantal op 1 juni als covariant opgenomen, om zo te corrigeren voor verschillen in het aantal opgekomen planten. Betrouwbare verschillen zijn met letters verdeeld in homogene groepen (significant bij $P < 0,05$).

3 Resultaten

3.1 Gewasontwikkeling

Er waren geen verschillen in aantal opgekomen planten op 1 juni (tabel 5). Zowel op 1 juli als 9 september resulteerde de late praktijkbespuiting in het kortste gewas, maar níet betrouwbaar verschillend van de andere strategieën. De strategie met bodemherbicide aan de basis en de LDS-strategie resulteerden in de langste gewassen. Deze strategieën gaven ook de hoogste kolfplaatsing.

Tabel 5 Aantal maisplanten op 1 juni, gewashoogte op 11 juli en 9 september, en kolfhoogte op 9 september, 2016.

Obj.	Strategie	Plantaantal	Gewashoogte (cm)		Kolfhoogte (cm)
			11 juli	9 september	
A	Praktijk laat	91667	119	273	104 a b c
B	Bodemherb. + naspuiten	88889	127	284	109 . . c
C	LDS mais	87778	129	280	108 . b c
D	"Cross-compliance"	90278	124	276	100 a . .
E	Mechanisch/onbehandeld	89444	129	278	102 a b .
F-prob. $P < 0,05$		0,851	0,205	0,083	0,049
LSD ($\alpha = 0,05$)		n.s.	n.s.	n.s.	6

3.2 Onkruiddruk

Er werden op 16 juni nauwelijks onkruidgrassen (monocotyle onkruiden) gevonden bij de verschillende behandelingen (tabel 6). In aantallen dicotyle onkruiden werden geen significante verschillen gevonden, hoewel de reële waarden aanmerkelijk hoger waren. In de grondbedekking door onkruiden op 11 juli gaf de mechanische onkruidbestrijding, de referentie voor gewasdrukking, een hoger percentage grondbedekking dan de bestrijdingsstrategieën met herbiciden. Na de oogst, op 30 september, werden geen verschillen in grondbedekking meer gevonden.

Tabel 6 Totale aantallen onkruiden op 16 juni, en grondbedekking door onkruid, op 11 juli en op 30 september, 2016.

Obj.	Strategie	Aantal onkruiden per m ²		Grondbedekking onkruiden 11 jul.	Grondbedekking onkruiden 30 sep.	
		Monocotyl	Dicotyl		Monocotyl	Dicotyl
A	Praktijk laat	0,0	657,6	0,0 a .	0	1,7
B	Bodemherb. + naspuiten	0,2	15,3	4,2 a .	0	2,5
C	LDS mais	0,1	0,1	0,0 a .	0	6,7
D	"Cross-compliance"	0,0	255,8	3,3 a .	0	9,2
E	Mechanisch/onbehandeld	0,0	41,1	14,2 . b	0	4,2
F-prob. $P < 0,05$		0,539	0,253	0,038	*	0,262
LSD ($\alpha = 0,05$)		n.s.	n.s.	9,7	*	n.s.

3.3 Opbrengst

In vergelijking met de late praktijktoepassing gaven alle andere strategieën een hogere verse opbrengst, de verschillen waren echter alleen significant voor bodemherbiciden en naspuiten en het

LDS-systeem (tabel 7). Gemeten in drogestof-opbrengst en VEM-opbrengst waren er geen significante verschillen, maar resulteerde de late praktijkbespuiting telkens in de laagst gemeten waarden.

Tabel 7 Opbrengst vers gewicht, opbrengst droge stof en opbrengst VEM (ton/ha) bij oogst, 28 september 2016.

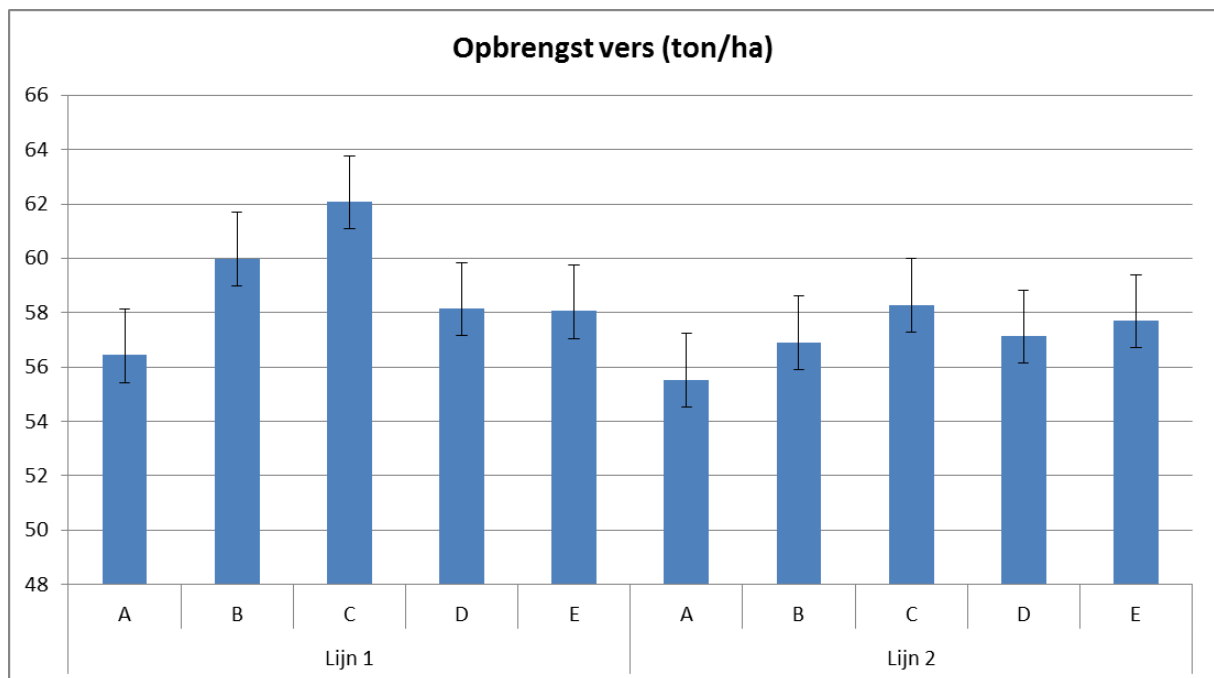
Obj	Strategie	Vers gewicht	Droge stof	VEM
A	Praktijk laat	56,0 (100) a . .	21,9 (100)	22,1 (100)
B	Bodemherb. + naspuiten	58,5 (104) . b c	22,4 (102)	22,2 (101)
C	LDS mais	60,2 (108) . . c	23,3 (106)	23,5 (107)
D	"Cross-compliance"	57,7 (103) a b .	22,7 (104)	22,8 (104)
E	Mechanisch/onbehandeld	57,9 (103) a b c	22,4 (102)	22,6 (103)
F-prob. P<0,05		0,024	0,169	0,145
LSD (α = 0,05)		2,4	n.s.	n.s.

In percentage droge stof en VEM werden geen verschillend gevonden tussen de strategieën (tabel 8).

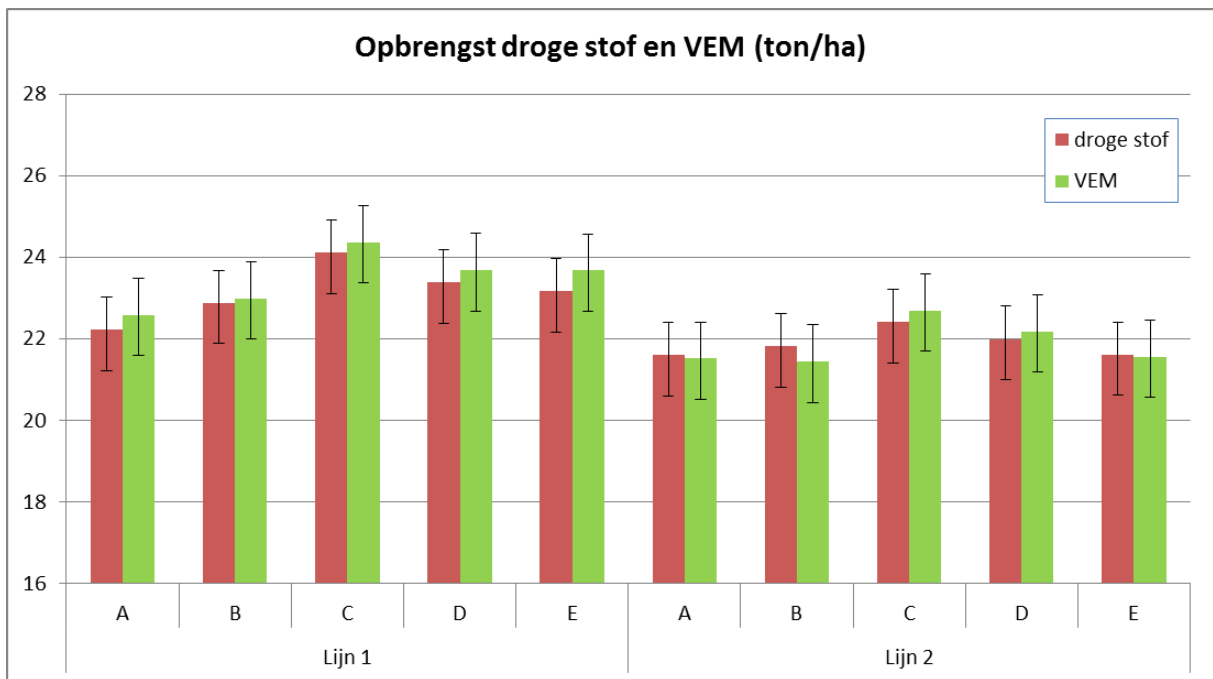
Tabel 8 Percentage droge stof en VEM bij oogst, 28 september 2016.

Obj	Strategie	% droge stof	% VEM
A	Praktijk laat	39,1	100,6
B	Bodemherb. + naspuiten	38,3	99,4
C	LDS mais	38,7	101,2
D	"Cross-compliance"	39,3	101,2
E	Mechanisch/onbehandeld	38,7	101,0
F-prob. P<0,05		0,690	0,157
LSD (α = 0,05)		n.s.	n.s.

Hoewel de onderlinge verschillen tussen de strategieën varieerden per veredelingslijn is voor beide lijnen zichtbaar dat de alternatieven voor een late herbicidetoepassing een meeropbrengst te zien gaven, zowel in vers gewicht als in droge stof en VEM (figuur 1 en 2).



Figuur 1 Opbrengst vers gewicht (ton/ha) per strategie (A t/m E), uitgesplitst naar veredelingslijn (1 en 2), 28 september 2016.



Figuur 2 Opbrengst droge stof en VEM (ton/ha) per strategie (A t/m E), uitgesplitst naar verdelingslijn (1 en 2), 28 september 2016.

4 Discussie en conclusies

De weersomstandigheden voor maisgroei en –ontwikkeling waren normaal tot gunstig. De temperaturen lagen tijdens het groeiseizoen op of boven het meerjarig gemiddelde, in september zelfs ruim 2°C erboven (tabel 4). Daarbij was het vanaf half augustus droog, wat voor een vlotte afrijping van het gewas zorgde. Juli was daarentegen natter dan gemiddeld.

De late praktijkbespuiting werd op of iets voorbij het 6-bladstadium van het gewas toegepast. Dit is later dan geadviseerd, maar niet uitzonderlijk laat. De gespoten cocktail resulteerde in 4,9 L product en 1245 g actieve stof per hectare, met een schoon resultaat.

In de getoetste andere strategieën met inzet van herbiciden was het bestrijdingsresultaat even goed, met minder inzet van herbiciden. Gerekend in hoeveelheid product werd 16 à 46% besparing gerealiseerd bij volledig chemische bestrijding (twee LDS toepassingen), tot bijna 60% als eggen wordt gevolgd door één nabespuiting. Het voordeel van wiedeggen is dat de onkruiden in een zeer pril – en dus gevoelig – stadium worden bestreden én dat de resterende onkruiden even groot zijn waardoor op middel wordt bespaard (het grootste onkruid bepaalt de dosering). Gerekend in actieve stof is voor alle objecten de besparing t.o.v. de praktijk nog groter dan gerekend in middel (tabel 2). Ook de beperking in milieubelastingspunten ligt in dezelfde lijn.

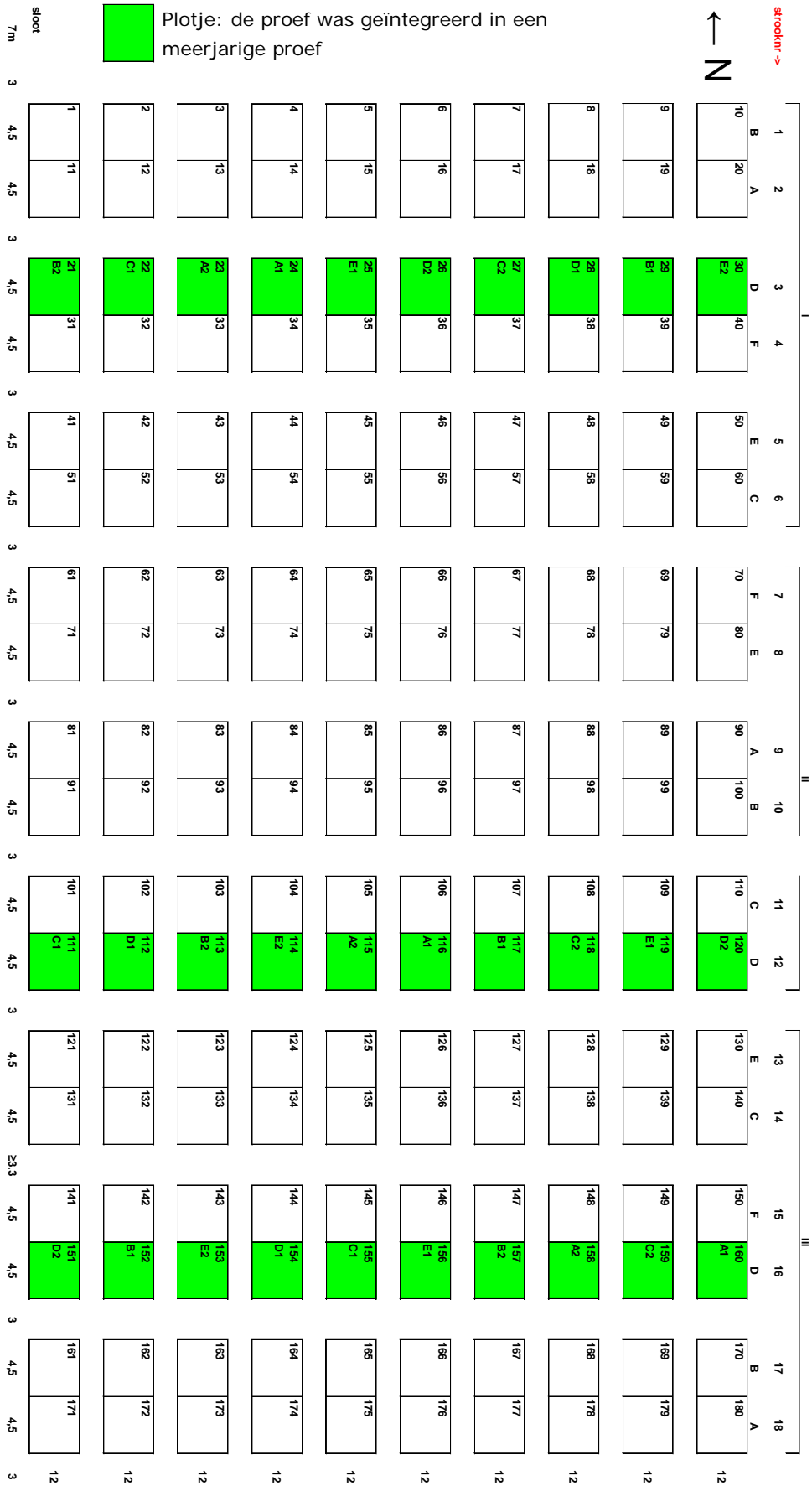
De onbehandelde referentie, die volledig mechanisch schoon werd gehouden, liet wat resterend onkruid zien. Oorzaak is dat de planten geen hinder mochten ondervinden van de mechanische onkruidbestrijding en er (dus) niet op het scherp van de snede werd gewerkt. Het resterende onkruid is na telling handmatig verwijderd.

De start van alle objecten was gelijk, zichtbaar in gelijke plantaantallen op 1 juni (tabel 5). Hoewel geen significant effect zichtbaar was in gewashoogte op 11 juli en 9 september resulteerde de late praktijkbespuiting in het kortste gewas. In deze gegevens lijkt de basis besloten te liggen van de laagste verse opbrengst bij oogst van de late praktijkbespuiting. In vergelijking met de late praktijkbespuiting leverden de getoetste strategieën een hogere verse opbrengst bij de oogst (tabel 7); dit was zelfs significant voor de strategie bodemherbicide + nabespuiting, en voor de LDS-strategie. Er was geen interactie tussen gewaseffecten van de herbiciden en beide veredelingslijnen (figuur 1 en 2). Ook in opbrengst droge stof en VEM gaf de late praktijkbespuiting de laagste waarden.

Voor een bredere interpretatie van de resultaten werden de onkruidbestrijdingsstrategieën onderzocht bij twee veredelingslijnen. Er trad in de proef bij één veredelingslijn wat bladvlekkenziekte op (niet weergegeven). Er was echter geen interactie met de strategieën. Het beeld van de resultaten was bij beide veredelingslijnen praktisch gelijk.

In deze proef werd de late praktijktoepassing in het 6-bladstadium gedaan. Als het spuitmoment (nog) verder opschuift richting 8-bladstadium zal het hier gevonden effect naar verwachting eerder groter dan kleiner maken. In deze proef bleek een tijdige inzet van onkruidbestrijding daarom voor zowel een besparing op middel als voor een meeropbrengst te zorgen, zonder onderscheid tussen de veredelingslijnen.

Bijlage 1 Proefschema



Bijlage 2 Weergegevens

Neerslag per etmaal (mm), november 2015 t/m oktober 2016, Lelystad.

Datum	november	december	januari	februari	maart	april	mei	juni	juli	augustus	september	oktober
1	0	1	0	1	6	0	0	0	3	0	0	2
2	0	0	1	0	7	0	0	0	1	1	3	11
3	0	0	5	0	4	1	1	1	7	5	3	0
4	0	3	5	4	10	7	0	0	0	0	17	0
5	3	0	2	1	0	1	0	0	1	0	3	0
6	6	1	7	0	0	8	0	0	0	0	0	0
7	5	1	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	5	0	8	0	1	0	0	3	0	0	0
9	8	0	0	7	0	0	0	0	1	10	0	0
10	2	0	0	7	0	1	0	0	0	3	0	0
11	1	6	2	2	0	0	0	0	0	17	1	0
12	0	10	6	0	0	5	0	4	18	2	0	0
13	4	1	5	1	0	2	0	12	3	0	0	0
14	5	0	17	16	0	0	3	13	0	0	0	1
15	14	0	1	0	0	4	7	0	0	0	0	6
16	4	6	3	0	0	6	0	0	0	0	4	0
17	8	0	0	0	0	1	0	10	4	0	0	1
18	12	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	13
19	2	0	0	1	0	4	0	0	0	4	0	18
20	3	0	0	4	0	0	1	21	0	0	0	2
21	24	3	0	4	1	0	0	6	0	22	0	3
22	2	3	5	2	0	0	8	0	5	2	0	0
23	0	1	0	1	0	0	18	12	0	0	0	0
24	7	2	2	1	0	5	0	0	0	0	0	0
25	6	1	0	0	5	4	1	6	1	0	3	0
26	0	0	2	0	0	8	0	0	0	0	0	0
27	0	0	7	0	10	0	0	3	8	5	0	0
28	6	0	1	0	2	6	2	2	26	2	2	0
29	10	0	0	0	9	5	1	4	1	0	9	0
30	15	0	11		6	0	4	5	9	0	1	0
31		1	1		0		0		0	0		0
Totaal	145	45	95	64	62	69	46	103	93	74	46	56

Minimale en maximale etmaaltemperatuur (°C) op 1.50 m hoogte, november 2015 t/m oktober 2016, Lelystad.

Datum	november		december		januari		februari		maart		april		mei		juni		juli		augustus		september		oktober	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	4.4	8.9	5.7	11.3	2.9	7.0	8.1	11.3	-2.5	6.0	1.1	12.4	3.3	11.2	15.8	23.6	14.3	17.5	11.6	19.5	13.6	20.4	10.6	16.9
2	3.1	8.7	8.5	11.5	3.6	4.1	6.9	10.5	2.4	7.6	4.3	12.7	3.2	17.1	13.1	17.4	12.9	16.6	13.2	17.5	12.0	20.5	8.8	14.0
3	2.5	14.5	8.4	10.1	3.4	6.9	4.4	6.5	0.3	6.1	10.3	18.1	7.6	12.3	13.1	20.2	10.8	18.1	16.8	20.5	14.2	21.1	11.4	16.9
4	7.5	14.6	7.8	9.9	0.1	4.6	3.6	5.0	0.2	2.1	8.9	14.6	3.5	15.1	15.9	25.6	10.8	20.9	14.7	20.1	16.1	19.2	10.5	16.5
5	11.0	13.9	7.0	8.6	-0.4	3.7	4.5	9.5	-1.2	6.0	8.5	12.1	5.8	18.4	13.6	20.9	13.5	16.8	13.5	20.1	15.1	20.9	6.6	13.0
6	13.2	15.8	7.2	11.4	-2.2	-0.9	7.9	9.6	-0.5	5.8	6.1	10.2	9.3	23.9	11.2	21.7	12.1	17.5	13.0	20.3	13.4	23.2	5.4	12.0
7	14.3	17.3	8.1	11.1	-1.5	6.3	6.4	9.9	0.9	6.4	5.3	9.2	12.1	26.0	12.7	22.6	10.2	21.1	11.6	21.6	13.2	24.9	9.7	13.5
8	8.3	15.2	7.8	11.2	3.4	7.4	6.0	8.7	1.6	6.2	5.4	10.4	12.6	24.8	12.1	16.3	13.6	19.0	14.8	18.8	13.2	26.1	8.5	13.2
9	11.6	15.6	6.4	9.8	1.3	6.8	4.2	7.5	1.8	6.9	3.2	14.5	13.7	24.6	12.1	16.1	13.1	20.8	12.3	16.6	13.7	22.4	3.6	12.7
10	13.0	15.1	5.1	7.2	4.4	7.8	2.0	6.6	-0.4	7.4	6.7	13.6	14.5	22.5	10.8	17.7	16.0	25.0	9.5	15.4	12.4	24.6	2.7	12.0
11	11.6	13.5	5.0	8.0	2.4	5.8	2.2	6.9	0.2	3.3	6.8	16.7	15.2	25.0	11.9	19.6	15.9	20.4	9.2	15.3	16.0	20.3	2.8	12.3
12	11.7	14.0	4.7	10.2	4.4	6.9	-0.9	4.8	-1.2	8.2	8.0	14.6	13.7	24.8	13.7	19.9	14.5	18.8	15.7	20.1	15.3	27.7	7.9	10.0
13	8.0	12.5	4.7	10.9	2.7	5.7	-1.3	2.7	-1.0	7.6	5.1	14.0	9.3	19.9	14.1	18.1	11.6	16.3	14.8	19.3	16.5	30.8	7.5	9.7
14	8.0	10.2	4.7	8.7	0.6	4.3	0.5	2.1	-0.8	9.2	5.6	14.0	7.3	10.9	13.5	17.6	12.2	17.0	12.4	18.7	17.2	30.1	6.7	11.9
15	9.0	13.8	4.6	7.7	0.9	2.9	0.7	4.2	1.4	8.5	8.4	11.9	6.6	10.7	11.8	16.7	12.7	19.5	11.2	19.4	16.1	28.1	8.0	12.9
16	10.4	13.4	7.0	11.5	0.4	3.9	-2.1	5.0	0.6	8.7	6.1	10.6	7.1	11.6	11.7	18.9	13.8	19.1	11.5	18.7	15.5	20.3	6.7	17.9
17	9.8	14.7	11.4	13.7	-2.0	1.6	-3.7	2.8	-0.7	10.7	4.4	9.7	8.7	16.5	13.4	17.3	16.4	21.1	11.4	22.2	12.0	19.7	9.4	15.1
18	10.0	13.8	10.1	12.5	-3.9	-0.3	-1.1	1.8	2.9	5.9	3.8	12.0	7.3	17.5	12.6	16.1	13.8	23.2	11.4	22.3	14.1	18.8	8.3	12.3
19	8.2	12.3	9.7	12.7	-4.9	0.3	0.1	6.7	4.3	6.6	7.5	11.0	10.3	18.4	12.1	17.2	12.2	27.9	12.1	24.4	12.6	18.2	6.9	10.4
20	5.8	9.6	10.8	11.7	-1.1	3.8	4.2	9.2	4.5	7.5	4.9	10.8	10.6	16.5	14.0	16.1	17.7	32.2	14.6	22.0	9.4	17.7	6.1	11.1
21	2.3	6.0	7.9	11.3	-3.0	0.0	7.5	11.2	5.7	8.1	2.5	14.4	9.7	22.6	13.7	19.4	16.9	25.1	14.3	18.1	11.5	19.8	2.7	10.6
22	1.6	5.6	8.7	12.9	-2.3	2.5	4.5	10.6	5.4	8.9	5.2	10.9	13.2	18.7	13.6	23.4	16.7	24.0	14.7	20.4	9.1	19.4	6.4	10.1
23	1.7	6.8	7.3	12.2	2.7	8.5	2.4	6.2	5.7	8.3	4.4	8.4	11.4	13.4	18.1	25.9	16.4	22.1	15.8	26.2	10.3	18.7	2.6	11.4
24	3.3	4.8	6.6	11.9	4.5	9.2	0.7	4.5	5.6	9.7	2.8	7.7	10.0	12.1	15.6	21.0	16.1	23.7	16.5	29.9	8.9	22.1	3.6	8.0
25	5.0	6.9	6.1	12.4	8.2	13.2	-0.1	5.1	4.4	8.1	2.5	7.6	10.1	14.3	12.5	17.7	15.1	20.7	17.9	30.9	12.2	23.8	6.0	9.9
26	3.7	8.1	11.1	13.4	6.1	10.8	0.2	3.5	1.5	13.9	2.0	7.0	10.5	17.2	11.6	17.6	12.6	22.7	18.0	22.3	10.3	18.0	6.5	11.7
27	2.6	6.2	9.9	11.8	8.7	11.2	-0.8	5.7	6.3	11.7	3.7	8.2	10.3	19.4	11.8	17.5	16.2	21.0	15.5	24.1	8.3	19.8	9.1	13.4
28	4.4	7.3	6.4	11.5	4.5	9.6	-0.5	5.8	6.8	11.3	2.7	8.2	12.1	21.0	10.6	20.1	14.8	20.4	18.2	22.9	15.3	20.2	10.0	13.7
29	6.5	11.3	5.1	8.9	4.5	9.8	-0.6	5.7	5.4	9.9	2.9	10.2	13.7	21.1	13.2	18.4	14.8	20.2	12.9	19.0	13.4	16.8	7.5	13.3
30	6.0	11.0	5.2	8.8	5.1	9.0			5.7	10.0	4.7	9.4	14.5	20.0	13.5	17.8	15.3	20.4	11.4	21.5	11.9	16.7	6.7	13.5
31			5.5	9.4	3.5	8.2			3.7	10.2			15.3	22.7			13.7	19.1	11.5	24.4			6.6	14.7
Gen.	7.3	11.4	7.2	10.8	1.8	5.8	2.3	6.5	2.2	8.0	5.1	11.5	10.1	18.4	13.1	19.3	14.1	20.9	13.6	21.0	13.1	21.7	7.0	12.7

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving,
onderdeel van Wageningen UR
Edelhertweg 1
Postbus 430
8200 AK Lelystad
T (+31)320 29 11 11
www.wageningenUR.nl/ppo

Report 3750342000

Bij Wageningen UR proberen plantonderzoekers de eigenschappen van planten te benutten om problemen op het gebied van voedsel, grondstoffen en energie op te lossen. Zo worden onze kennis van planten en onze moderne voorzieningen ingezet om de kwaliteit van leven in het algemeen en de innovatiekracht van onze opdrachtgevers in het bijzonder te vergroten.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

