



## **ONKRUIDBEHEERSING IN MAÏS : ADVIEZEN 2020 EN RESULTATEN OP BASIS VAN DE VELDPROEVEN VAN HET LANDBOUWCENTRUM VOEDERGEWASSEN IN 2017, 2018 EN 2019**

*Joos Latré, Geert Haesaert, Elias Van de Vijver, Eva Wambacq  
Proefhoeve Bottelare HOGENT-UGENT*

*Flusu Francis, Marleen Delanoy, Mathias Abts  
Vlaamse overheid, Departement Landbouw en Visserij*

*Gert Van de Ven, Brent Dierckx, Simon Wouters  
Hooibeekhoeve-Landbouwcentrum voor Voedergewassen*

*Nico Luyckx, Martine Peumans  
PIBO Tongeren*

*Patrick Vermeulen  
VTI Poperinge – Land – en Tuinbouw*

*Jürgen De Poorter  
CIPF*

*Shana Clercx en Sander Palmans  
PVL Bocholt*

*Peter Vande Moortele  
LTCW Waasland*

Onkruidbestrijding is een belangrijk aandachtspunt in de teelttechniek van maïs en staat voor tal van uitdagingen. Door monocultuur wordt, op voornamelijk lichtere bodems, een toenemende onkruiddruk vastgesteld onder andere door een stijgende aanwezigheid van gierstgrassen en de toenemende problematiek van knolcyperus. De introductie van nieuwe gierstgrassen die anders reageren op gekende werkzame stoffen verergert alleen maar deze problematiek.

Verder worden ook meer en meer beperkingen opgelegd aan de toegelaten herbiciden. Zo worden erkenningen niet meer verlengd of worden verregaande beperkingen opgelegd zoals in het geval van terbuthylazin (20 m begroeide bufferzone) of het recentere Stewardship-programma in verband met s-metolachloor (Dual Gold) waarbij de toepassing op zandgrond wordt afgeraden. In een dergelijke context is het belangrijk om nog meer aandacht te hebben voor goede landbouwpraktijken en tal van voorzorgen in acht te nemen bij het spuiten, dit om aanwezigheid van gewasbeschermingsmiddel-residuen in het oppervlaktewater te laten dalen.

Vanuit het Landbouwcentrum Voedergewassen wordt in deze context door tal van partners (zie tabel 1) onkruidbeheersingsproeven aangelegd. Dit artikel geeft de bevindingen uit de proeven van 2017, 2018 en 2019 weer en geeft op basis hiervan aanbevelingen weer. .

**Tabel 1: Overzicht aangelegde veldproeven onkruidbeheersing maïs in het kader van LCV van 2017 tot 2019**

	2017	2018	2019	Opmerking
Land -en Tuinbouwcentrum Waasland, St Niklaas	x	x	-	beheersing knolcyperus
VTI Poperinge	x	x	x	gemengde onkruidflora
PIBO Tongeren	x	x	x	gemengde onkruidflora
CIPF	x	-	-	Schaffen en Essen (vingergrassen)
Vlaamse Overheid - demobedrijf Nieuwenhove i.s.m. Proefhoeve Bottelare HOGENT-UGENT	x	x	x	2017 en 2018 onkruidbeheersing; 2018 en 2019 ook demonstratie driftreductie
Hooibeekhoeve Geel	-	-	x	glad vingergras
Proefhoeve Bottelare HOGENT-UGENT (Bottelare)	x	x	x	gemengde onkruidflora
Proefhoeve Bottelare HOGENT-UGENT (Stekene)	-	-	x	knolcyperus en glad vingergras
PVL Bocholt	-	x	x	knolcyperus

## Basisaanpak geïntegreerde onkruidbeheersing

De basisregels voor een geïntegreerde onkruidbestrijding toepassen in maïs worden uitvoerig besproken in de publicatie "[Geïntegreerde onkruidbestrijding in maïs wordt een noodzaak \(2014\)](#)" (na te lezen op [www.lcvzw.be](http://www.lcvzw.be) onder publicaties). Samengevat betekent een geïntegreerde aanpak dat alle teelttechnische, preventieve en diverse bestrijdingsmaatregelen met een impact op de onkruidpopulatie worden gecombineerd om te komen tot een adequate onkruidbeheersing met een minimale inzet aan herbiciden waarbij een negatieve impact op milieu en gezondheid van mens en dier wordt vermeden. Hierbij denken we voornamelijk aan voldoende vruchtwisseling en het correct inzetten van bodembewerkingsmaatregelen om de onkruiddruk laag te houden. Vervolgens moeten, in functie van de aanwezige onkruidflora, de passende middelen worden gekozen en toegepast worden aan een correcte dosering en bij goede spuitomstandigheden (bv. bij groeizaam weer of voldoende bodemvocht). Onkruidbeheersing op basis van doelgerichte handelingen blijft evenwel een must. Het niet uitvoeren van onkruidbeheersing op basis van herbiciden in 2017 in Bottelare gaf aanleiding tot 35% minder opbrengst of 6 ton DS kuilmaïs. In 2019 werd eveneens in Bottelare gemiddeld 40% minder opbrengst gehaald zonder specifieke onkruidbeheersingsmaatregelen.

Volgende aandachtspunten zijn algemeen hierbij van belang bij het goed gebruik van herbiciden:

- ✓ Voldoende fijne en aangedrukte bodem voor een goede werking van de bodemherbiciden;
- ✓ Behandel onkruiden steeds in een jong stadium en combineer werkzame stoffen met een verschillend werkingsspectrum in functie van de aanwezige onkruidflora om zo de ganse flora aan te pakken.
- ✓ Een behandeling in het 3-4 bladstadium is het meest optimale gewasstadium: de onkruiden zijn nog klein en gevoelig, er is geen paraplu-effect en de herbiciden vertonen de grootste selectiviteit t.a.v. het gewas. Kostprijsberekeningen wijzen immers ook uit dat een vroege toepassing ook algemeen kostenbesparend is omdat de doseringen algemeen lager kunnen genomen worden.
- ✓ Bij een toepassing in het 4-5 bladstadium moet er meer aandacht zijn voor middelen met bladwerking terwijl bij een vroegere toepassing moet gezorgd worden voor voldoende nawerking. Later behandelen wordt afgeraden omwille van selectiviteitsproblemen en grotere, minder gevoelige onkruiden en ook het voorkomen van het paraplu-effect waardoor onkruiden

- groeïend onder grotere onkruiden niet geraakt worden;
- ✓ Stem de keuze van werkzame stoffen optimaal af op de onkruidflora. Een regelmatige controle van het veld is geen overbodige luxe. De [Onkruidwijzer Mais](#) (op website LCV of de gedrukte versie te bestellen via [lcv@provincieantwerpen.be](mailto:lcv@provincieantwerpen.be)) is hiervoor een hulpmiddel.
  - ✓ Bij een te grote onkruiddruk van gierstgrassen en haagwinde moeten aangepaste combinaties voorzien worden;
  - ✓ Voorzie steeds voldoende nawerking (via bodemherbiciden) om nakiemers te vermijden;
  - ✓ Neem voorzorgen om contaminatie van oppervlaktewater en milieu te vermijden door driftreducerende doppen te hanteren, correcte dosissen te gebruiken én de wettelijke bufferzones te respecteren.
  - ✓ Voer onkruidbeheersing uit in goede omstandigheden: bij groeizaam weer (voldoende relatieve vochtigheid, niet te schraal en droog weer) opdat de producten beter opgenomen worden, vroeg in de ochtend of 's avonds zijn de omstandigheden vaak beter.
  - ✓ In jaren met goed verdeelde neerslag kan een voor-opkomst een belangrijke meerwaarde zijn. Een geslaagde voor-opkomst kan op percelen met een beperkte onkruiddruk volstaan. Op percelen met een zware onkruiddruk vormt het een goede basis om nadien in het 4-5 bladstadium een correctie behandeling uit te voeren. Een voldoende vochtige bodem is wel een voorwaarde voor het slagen van een voor-opkomst behandeling.

## Voor opkomst

Bij voor-opkomst kunnen volgende combinaties naar voor geschoven worden : Frontier Elite 1.4 L + Stomp Aqua 2.5 L/ha of Adengo 0.25 L + Frontier Elite 0.8 L/ha of Adengo 0.25 L + Successor 1.5 L/ha (actieve stoffen zijn weergegeven in tabel 2). Stomp Aqua is zeker op percelen met een hoge druk van melganzevoet een meerwaarde. Uit tal van resultaten blijkt dat het opnemen van Adengo in de voor-opkomst (of in het 1-2 bladstadium bij zandgronden) een versterkte werking inhoudt op tal van onkruiden. In Tongeren gaf enkel een behandeling in voor opkomst met de combinatie Adengo + Frontier Elite : 0.25 L + 1 L/ha in 2018 op een perceel met een lage onkruiddruk op cichoreiopslag na een volledig beheersingsresultaat. In Poperinge gaf een analoge toepassing in 2017, op een beperkte hoeveelheid straatgras na, een bijna volledig resultaat.

In 2018 bleek in proeven met een hoge onkruiddruk dat bij een T-vrije (terbuthylazin –vrije) aanpak een basis leggen in voor-opkomst gevolgd door een tweede behandeling in het 4-5 bladstadium een goede strategie is tegen de meeste onkruiden. Zo was het onkruidbeheersingsresultaat in een proef in Bottelare in 2018 (99 onkruiden/m<sup>2</sup> (29 hanenpoot, 9 haagwinde, 25 melganzevoet, 13 perzikkruid)) met een voor opkomstbehandeling met Dual Gold 1.5 l/ha gevolgd door Callisto + Frontier Elite + Samson OD + Peak: 1.25 L + 1 L + 0.5 L + 15g/ha in het 4-5 bladstadium op haagwinde na, volledig.

## Na-opkomst

Schema's met terbuthylazin (op basis van Aspect T, Akris, Calaris,...) kunnen nog op percelen die niet grenzen aan oppervlaktewater. Vanuit LCV werd al geruime tijd aangetoond dat het zeker ook zonder terbuthylazin (hierna T) kan wat gelet op het vermijden van contaminatie naar het oppervlaktewater aan te raden is. Bij T-vrije schema's blijkt dat het belangrijk is om zeker niet te laat te behandelen (streven naar 2-3 bladstadium) gezien het booster effect van T in combinatie met HPPD herbiciden (sulcotrion, mesotrion, tembotrion) niet meer aanwezig is én de werking tegen o.a. kamille en veelknopigen gereduceerd is. Een versterking op veelknopigen (zie schema in tabel 2) is in T-vrije combinaties zeker nodig. Dit bleek uit verschillende proeven in 2017.

Globaal gezien zal een T-vrij schema vandaag opgebouwd worden uit minimaal vier werkzame stoffen zoals weergegeven in tabel. 1. In functie van het werkingsspectrum worden dan de passende middelen gekozen. In het geval van een latere behandeling moet meer het accent gelegd worden op middelen met blad –of contactwerking wat zich meestal vertaalt in een verlaging van de dosering van de bodemcomponent en een lichte verhoging van de dosering van de middelen met bladwerking.

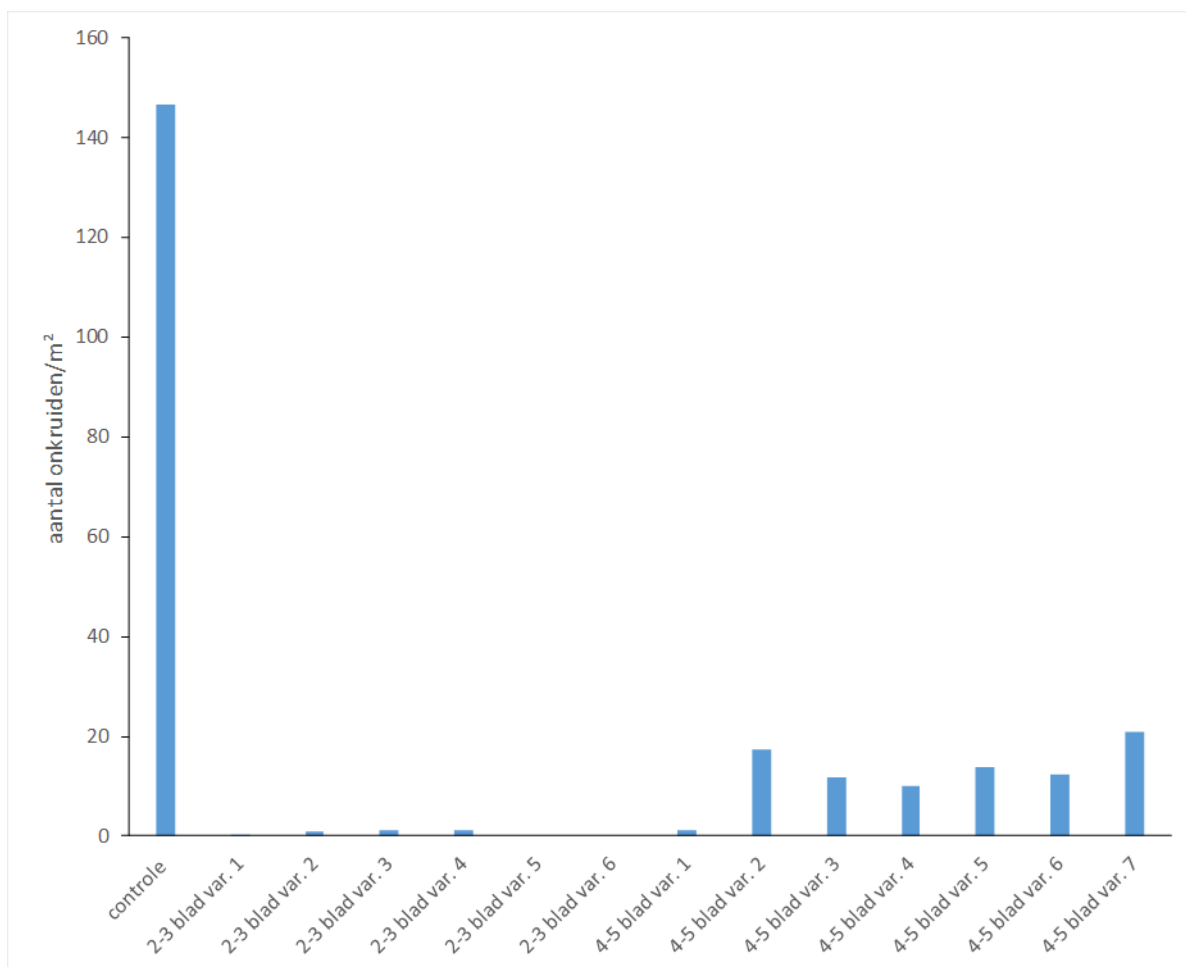
**Tabel 2 : Basisopbouw onkruidbeheersingsschema in na – opkomst voor T-vrije combinaties (2-3 of 4-5 bladstadium)**

BODEMherbicide of combinatie bodemherbiciden	+	BLADherbicide (met bodemwerking)	+	Standaard GRASSEN-MIDDEL	+	VERSTERKER : accent op BLADwerking , (desgevallend beperkte bodemwerking)
		Triketone				Algemeen : versterking op veelknopigen, kamille
dimethenamide <sup>(3)</sup> (bv. Frontier Elite)		Mesotrione (bv. Callisto)		nicosulfuron* (bv. Samson)		prosulfuron <sup>(1)</sup> (bv. Peak)
S-metolachloor <sup>(3)</sup> (bv. Dual Gold)		Sulcotrione (bv. Zeus, Mikado,...)				prosulfuron+dicamba <sup>(1)</sup> (bv. Casper)
pethoxamide <sup>(3)</sup> (bv. Successor)		tembotrione (+ isoxadifen-ethyl)* (bv. Laudis)*				pyridaat <sup>(2)</sup> (bv. Onyx)
pendimethalin <sup>(1)</sup> (bv. Stomp)						butyrate+bromoxynil ester (bv. Xınca)
isoxaflutol + thiencarbazonemethyl (+cyprosulfamide) <sup>(2)</sup> (bv. Adengo)						tritosulfuron + dicamba <sup>(1)</sup> (bv. Callam of Frisk)
						foramsulfuron-methyl + thiencarbazonemethyl (+cyprosulfamide) <sup>(3)</sup> (bv. Monsoon active)
						fluroxypyr+florasulam <sup>(1)</sup> (bv. Kart)
						dicamba (bv. Banvel) <sup>(1)</sup>
(1)meerwaarde bij veel melganzenvoet (2) duidelijke meerwaarde bij gierst -en vingergrassen en naalbaar (3) meerwaarde als basis ook voor gierst -en vingergrassen, naalbaar		*Bestrijdt ook hanenpoot en gierst -en vingergrassen, naalbaar		*enkel hanenpoot en kransnaalbaar		(1)Meerwaarde op haagwinde (2)Meerwaarde knolcyperus (3) ook grassenmiddel in het bijzonder hanenpoot en naalbaar

Bovenstaand schema is een eenvoudige voorstelling van de combinatie van werkzame stoffen om te komen

tot een adequate onkruidbestrijding. Vandaag hebben tal van bedrijven ook combinatiemiddelen waarbij vaak middelen uit deze verschillende kolommen worden gecombineerd (bv. Elumis, Nagano, Auxo, Camix, Capreno,.....).

Uit de proeven in 2019 bleek het belang van het toepassingstijdstip overduidelijk in Bottelare waar bij een hoge onkruiddruk van melganzervoet (62 planten/m<sup>2</sup>) de combinaties in het 2-3 bladstadium een veel beter resultaat gaven dan de combinaties met vaak hogere dosering in het 4-5 bladstadium. De vochtige weersomstandigheden in het 2-3 bladstadium leiden ook tot een betere werking van de bodemherbiciden. De toepassing in het 4-5 bladstadium van complexe combinaties met zes tot acht actieve stoffen gaven meer remming op de maïs met een negatief effect t op de uiteindelijke opbrengst. Dit werd in verschillende andere proeven ook aangetoond. Dat een vroege behandeling in het 2-3 bladstadium niet altijd het beste resultaat oplevert bleek uit de resultaten in Bottelare, Sint-Niklaas, Tongeren en Schaffen in 2017. Als gevolg van zeer droge omstandigheden in het voorjaar werkten de bodemherbiciden in de combinaties in dit vroege stadium onvolledig. Voor dit jaar waren de resultaten beter in het 4-5 bladstadium.



**Figuur 1: totaal aantal onkruiden/m<sup>2</sup> bij de controle en bij verschillende varianten van onkruidbeheersingsschema's in het 2-3 bladstadium en het 4-5 bladstadium in 2019 te Bottelare (Proef M19.06 Proefhoeve Bottelare)**

## *Wat met de beheersing van gierstgrassen ?*

Uit een proef in Essen in 2017 met een bezetting van 71.5 planten vingergrassen/m<sup>2</sup> bleek dat de objecten in het 2-3 bladstadium slechts 0.7 tot 2.2 % vingergrassen overlieten (Laudis + Aspect T: 1.5 L + 2L/ha ; Frontier Elite + Stomp Aqua + Laudis + Samson OD : 1 L + 1L + 1.5 L + 0.3 L/ha; Successor + Onyx + Callisto (Lumica) + Samson OD : 1.5 L + 0.5 L + 0.75 L + 0.3 L/ha). De late toepassingen in het 4-5 bladstadium van vergelijkbare combinaties met vaak hogere doseringen bleken duidelijk onvoldoende met 30 tot 86% overblijvende vingergrassen. Laat behandelen is duidelijk geen optie!

In 2019 werd een proef aangelegd op de Hooibeekhoeve bij een zeer grote druk van glad vingergras (*Digitaria ischaemum*). (568 planten/m<sup>2</sup>). De combinatie Laudis + Aspect T: 2 L + 2 L/ha in het 2-3 bladstadium en aan een dosering van respectievelijk 2.25 + 1.5 l/ha in het 4-5 bladstadium gaf een volledig beheersing dankzij de interactie tussen de werkzame stoffen flufenacet en tembotrione en het boostereffect van de terbuthylazin. De overige combinaties in het 2-3 bladstadium en het 4-5 bladstadium gaven onvolledige resultaten. Enkel bij de combinatie Frontier Elite + Laudis OD + Onyx + Samson Extra 60 OD: 1 L + 2,25 L + 0,5 L + 0,5 L/ha in het 4-5 bladstadium bleef slechts 2.2% over wat wel nog overeenkwam met 11 planten/m<sup>2</sup>, een onvolledig resultaat dus. Er dringt zich dus een andere beheersingsstrategie op. Een vroege aanpak in het 1-2 bladstadium met de bodemherbiciden Adengo + Frontier Elite : 0.25 L + 0.8 L/ha gaf op hetzelfde proefveld in vochtige omstandigheden al een volledig resultaat op glad vingergras maar liet nog wat muur en melganzevoet over. Uit dit proefveld kwamen sommige gesplitste toepassingen dan weer wel zeer sterk naar voor. Zo waren alle objecten waarbij een behandeling in het 1-2 bladstadium van Adengo + Frontier Elite: 0,25 l + 0,8 l/ha gevolgd werden door een behandeling in het 4-5 bladstadium van bv. Auxo + Samson Extra 60 OD : 1 L + 0.5 L/ha of Laudis OD + Samson Extra 60 OD + Kart : 2 L + 0.4 L + 0.75 L/ha onkruidvrij. De gesplitste toepassing van Frontier Elite + Stomp Aqua : 1 L + 1 L/ha in voor opkomst gevolgd door Callisto + Frontier Elite + Samson Extra + Peak : 1 L + 0.8 L + 0.5 L + 15 g/ha liet wel nog 2.7% glad vingergras over. Tot slot werd in een ander proefveld in Stekene in 2019 bij een hoge druk van glad vingergras eveneens het belang van een vroege aanpak met bij voorkeur een gesplitste toepassing aangetoond. Een late eerste bespuiting of onderdoorbehandelingen op sterk ontwikkeld glad vingergras leveren geen goede resultaten op.

Volledigheidshalve moet opgemerkt worden dat er naast glad vingergras ook tal van andere gierstgrassen aan een opmars bezig zijn in Vlaanderen. In geval van *Panicum* Spp. (draadgierst, kale gierst, pluimgierst, Zuid-Afrikaanse gierst) is het werken met een tweeledig schema op basis van een voor opkomst toepassing van Successor of Frontier Elite + Adengo gevolgd door bv. een combinatie van Laudis OD + Samson OD : 2 L + 0.3 L/ha aangewezen. Op niet zandgronden kan ook de combinatie van Dual Gold 1 l/ha in voor-opkomst gevolgd door een na-opkomst van Callisto + Frontier Elite : 1.5 L + 1 L/ha. In het geval van *Setaria* (bv. Naalbaar-soorten) is bijvoorbeeld een combinatie van Laudis WG en Monsoon Active in combinatie met een bodemherbicide in na opkomst een meerwaarde en is een gesplitste toepassing van Successor of Frontier Elite + Adengo in voor opkomst gevolgd door Callisto + Samson Extra 60OD : 0.75 L + 0.5 L/ha ook een mogelijkheid.

## *Mogelijkheden met mechanische onkruidbeheersing of combinaties van mechanisch + chemisch?*

In 2019 werden op verschillende plaatsen (Bottelare, Geel, Tongeren) combinaties van wiedegeen en schoffelen gevolgd door een gereduceerde chemische behandeling in het 4-5 bladstadium uitgetest. Enkel in Tongeren met een lage onkruiddruk (4.7 onkruiden/m<sup>2</sup> met voornamelijk zwarte nachtschade en melkdistel) gaf de combinatie van drie wiedegeburten (1 x voor opkomst, 2 x na opkomst met 5 dagen tussenperiode in het 2-3 tot 3 bladstadium) gevolgd door een gereduceerde dosis van Callisto + Samson Extra 60 OD + Frontier Elite + Peak : 0.75 l + 0.35 l + 0.8 l + 15 g /ha een volledig onkruidbeheersingsresultaat.

In de hoger weergegeven proef op glad vingergras op de Hooibeekhoeve in 2019 werden ook verschillende combinaties met mechanische onkruidbeheersing geëvalueerd. Starten met éénmaal wiedegeen voor opkomst en afwerken met een gereduceerde dosis van sommige herbiciden in het 4-5 bladstadium (Callisto + Samson Extra 60 OD + Frontier Elite + Peak : 0.75 l + 0.35 l + 0.8 l + 15 g/ha) gaf nog 78.2% overblijvend glad vingergras. Ook starten met éénmaal wiedegeen gevolgd door 2 x schoffelen in het 1-2 en 5- bladstadium en afgewerkt met een onderbladbehandeling in het 8- bladstadium gaf een zeer inferieur resultaat als gevolg van het te gevorderd groeistadium van glad vingergras.

## *Aanpak overige probleem onkruiden*

Haagwinde is op veel percelen een aandachtspunt. In Bottelare werd op een perceel met een hoge onkruiddruk met ook haagwinde in 2018 (99 onkruiden/m<sup>2</sup> waarvan 29 hanenpoot, 9 haagwinde, 25 melganzevoet, 13 perzikkruide) de meerwaarde van de toevoeging van middelen met een haagwindewerking (bv. Callam, Kart, Dicavel) duidelijk aangetoond. Een voorbeeldcombinatie in het 4-5 bladstadium was Frontier Elite + Laudis + Samson OD + Kart: 1 L + 2 L + 0,5 L + 0,75 L/ha. Ook in Schaffen werd in 2017 op haagwinde betere resultaten bekomen in het 4-5 bladstadium versus het 2-3 bladstadium. Gezien haagwinde vaak gespreid opkomt wordt vaak een gesplitste na-opkomst toepassing aangeraden. In het geval van Callam komt dit dan neer op 0,25 kg/ha Callam in combinatie met andere middelen in het 3-4 bladstadium en met nog een toepassing in 5-6 bladstadium op basis van 0.15 kg Callam/ha.

Voor aardappelopslag wordt verwezen naar de meerwaarde van toepassingen met Callisto, Monsoon Active TC MAX in na opkomst in combinatie met de positieve werking van Frontier Elite. Tot slot werd cichorei opslag in 2018 in Tongeren het best bestreden met schema's op basis van Peak (15 g/ha) en Auxo. Een basis van bv. Adengo + Frontier Elite : 0.25 L + 0.8 L/ha in voor opkomst gevolgd door Auxo + Samson : 1 L + 0.5 L/ha in het 4-5 bladstadium gaf een goede onderdrukking van cichorei.

Voor knolcyperus wordt verwezen naar het bijzonder artikel '[Knolcyperus aanpakken!](#)'.

## *Puntvervuiling, bufferzones én driftreducerende doppen*

Tot slot dient nog gewezen te worden op een paar belangrijke aanvullende aandachtspunten voor de praktijk in komend groeiseizoen !

We moeten extra inspanningen doen om puntvervuiling te vermijden door zeer zorgvuldig te handelen vóór, bij en na het spuiten. Verder bedraagt de minimale afstand tot oppervlaktewater (bufferzone) bij bespuitingen 1 m voor volleveldsspuiten. Voor een groot aantal producten geldt echter een grotere bufferzone. De specifieke bufferzonebreedte staat vermeld op het productetiket en kan teruggevonden worden op de [Fytoweb website](#) of op de [lijst met bufferstroken voor maïs](#) op onze website.. Bij het gebruik van erkende driftreducerende technieken - een combinatie van type spuittoestel en specifieke spuitdoppen

---

– wordt de bufferzone kleiner. Hoeveel precies, hangt af van de bereikte driftreductie (50%, 75%, 90% of 99%). Een handige website voor wie zijn weg zoekt in de bufferzonereglementering is [www.spuithulp.be](http://www.spuithulp.be). In 2018 en 2019 kon in het kader van het demoproject “Spuittechniek in de akkerbouw onder de loep” van de Vlaamse overheid in Nieuwenhove en Bottelare aangetoond worden dat met doppen met 90% driftreductie eenzelfde onkruidbestrijdingsresultaat werd bereikt als met klassieke doppen. Als we willen vermijden dat naar analogie met terbuthylazin nog technisch sterke bodemherbiciden aan zware beperkingen zullen onderworpen worden moeten we met z’n allen inspanningen doen !