

Literatuurstudie kritisch doseren MCPA en 2,4-D

Marieke van Zeeland & Rommie van der Weide

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business-unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente
Januari 2008

PPO nr. 3261074007

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

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

Dit onderzoek is financieel mede mogelijk gemaakt door:

Het ministerie van

Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Projectnummer: 3261074007

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Businessunit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

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

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
1.1 Probleemstelling.....	7
1.2 Doelstelling:	7
2 MATERIAAL EN METHODE	9
2.1 Algemeen.....	9
2.1.1 Bespreking Nufarm advies.....	9
2.2 Literatuur	10
2.2.1 Overzichten.....	10
2.2.2 Methode van zoeken en bronnen.....	11
2.2.3 Onderzoek Kopmanis	11
2.2.4 Gevoeligheid onkruiden	11
2.2.5 Onderzoek PPO kritische dosering Antikiek (2,4-D en MCPA) tegen kiek	13
3 RESULTATEN	15
3.1 Toelichting Nufarm advies	15
3.2 Toelichting Agrifirm-advies.....	15
3.3 MCPA	16
3.3.1 Granen.....	16
3.3.2 Zomergranen.....	17
3.3.3 Grasland	17
3.3.4 Graszaad	18
3.3.5 Braak land in de zomer (na teelt van bollen)	18
3.3.6 Gladiolenpitten.....	18
3.3.7 Vlas	18
3.3.8 Aardappel	19
3.3.9 Tijdelijk onbeteeld terrein (akkerranden).....	19
3.3.10 Gazon/Sportvelden.....	19
3.4 2,4-D	21
3.4.1 Wintergranen.....	21
3.4.2 Bestaand grasland	21
3.4.3 Graszaad	21
3.4.4 Aardbei en tijdelijk onbeteeld terrein	21
3.4.5 Maïs	21
3.4.6 Asperge.....	21
3.4.7 Gazon/sportveld	22
4 CONCLUSIES	23
5 AANBEVELINGEN	27
6 LITERATUUR.....	29
BIJLAGE 1. OVERZICHTEN 2,4-D EN MCPA	31
BIJLAGE 2. ZOEK HISTORIE WEBSPIRS.....	38

BIJLAGE 3. RESULTATEN POTTENPROEF PPO-BB	40
BIJLAGE 4. INFORMATIE NUFARM	42
BIJLAGE 5. EFFECTIVITEIT VAN GLYFOSAAT EN 2,4-D	44
BIJLAGE 6. INFORMATIE AGRIFIRM	50

Samenvatting

De factsheets en implementatieplannen van MCPA en 2,4-D die vanuit het project “Schone bronnen, nu en in de toekomst” zijn aangeleverd, hadden als belangrijkste conclusie dat beide stoffen in aanmerking komen als een knelpunt. Dit vanwege de toename in overschrijdingen van de drinkwaternorm in oppervlaktewater bestemd voor drinkwater. Om tot een afname van het aantal overschrijdingen te komen zijn kritisch gebruik en doseren van beide stoffen noodzakelijk en in het project “Schone bronnen” als belangrijke oplossingsrichtingen aangeduid.

Wegvallen van het middel 2,4-D door herregistratie en aanscherping van de doseringsadviezen van beide middelen hebben er toe geleid dat de informatie die vanuit de fabrikant wordt verstrekt met enige vertraging in de praktijk doorwerkt.

Aan nieuwe stoffen wordt relatief meer aandacht besteed. Jonge agrariërs zijn daarom volgens de fabrikant weinig bekend met de product- en toepassingseigenschappen van groeistoffen (o.a. MCPA en 2,4-D). Om (veelvuldig) onjuist gebruik te voorkomen, blijft herhaalde voorlichting over het juiste gebruik daarvan van belang.

Door de fabrikant zal op korte termijn een herziene informatiefolder over groeistoffen worden verspreid. Daarnaast is verdere afstemming van voorlichting op de informatie van de fabrikant en nuancering van de adviezen voor de verschillende onkruidsoorten in gewassen noodzakelijk.

In dit rapport wordt de beschikbare kennis voor kritisch gebruik van MCPA en 2,4_d op een rijtje gezet. Naast de informatie die door de hoofdtoelatingshouder Nufarm is verstrekt, is gebruik gemaakt van de adviezen van Agrifirm en DLV. De belangrijkste bronnen buiten deze informatie zijn het MLHD-onderzoek op met name éénjarige onkruiden van WUR en dosisresponse-curven die ten grondslag liggen aan de adviesdoseringen van de Deense adviesmodule Crop Protection Online.

Voor zowel MCPA als 2,4-D sec zijn in de literatuur vrijwel geen doseringsadviezen per onkruidsoort, zowel zaadonkruiden als wortelonkruiden gevonden. De belangrijkste bron voor doseringsverlaging in winterarwe en grasland is het adviessysteem CPO uit Denemarken, in zomergerst het artikel van Kopmanis en ten aanzien van zaadonkruiden het rapport op de MHLd-site.

Recente proeven van PPO en Nufarm geven aanwijzing dat doseringverlaging van beide stoffen op met name meerjarige onkruiden mogelijk is.

In de overige literatuur werden weinig mogelijkheden voor een kritische dosering van beide stoffen gevonden. Als belangrijkste oorzaak daarvoor wordt door de fabrikant aangegeven dat de stoffen al betrekkelijk lang op de markt zijn. De meeste doseringsadviezen berusten op praktijkervaring en niet op onderzoek. Voorlichting en gebruikers hanteren veelal hun eigen doserings- en toepassingsadvies welke onderling nog wel eens kunnen afwijken.

Doseringverlaging behoort onder sommige omstandigheden zeker tot de mogelijkheden (bijvoorbeeld bij heermoes en kiek). Verder valt op dat tussen de verschillende gewassen er grote verschillen in doseringsadvies zitten (bijvoorbeeld bij vlas lager doseringsadvies dan bij gazons/sportvelden).

Met name voor de belangrijkste overblijvende onkruidsoorten is het zinvol om voor verschillende grootte stadia in zowel een gewas als op een onbeteeld terrein alternatieve middelen en doseringverlagingen al dan niet in combinatie met andere middelen en toevoegmiddelen te toetsen.

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

Voor zowel MCPA als 2,4-D wordt de drinkwaternorm in oppervlaktewater bestemd voor drinkwater af en toe overschreden. Het aantal overschrijdingen neemt echter toe. Daardoor worden beiden stoffen als knelpunt en in de tweede ronde van het project “Schone bronnen, nu en in de toekomst” ook als prioritaire stoffen aangemerkt (zie factsheets 2,4-D en MCPA van het project “Schone bronnen, nu en in de toekomst”).

1.2 Doelstelling:

Tijdens het project “Schone bronnen, nu en in de toekomst” werden voor beiden stoffen factsheets gemaakt (zie http://www.schonebronnen.nl/pdf/factsheet_MCPA_aug_2006.pdf en http://www.schonebronnen.nl/pdf/factsheet_2_4D_aug_2006.pdf).

Deze geven de aanleiding tot deze literatuurstudie weer, namelijk toename van het aantal overschrijdingen van de drinkwaternorm in oppervlaktewater. Een mogelijke oplossing om tot terugdringing van het aantal normoverschrijdingen te komen is vermindering van het gebruik van MCPA en 2,4-D door gebruik van alternatieven en door kritisch te doseren (zie oplossingsrichtingen benoemd in Implementation programme 2,4-D en Implementation programme MCPA (rapportages “Schone bronnen, nu en in de toekomst”). De doelstelling van deze studie is om inzichtelijk te maken welke kennis beschikbaar is voor het opstellen van adviezen voor kritische dosering van 2,4-D en MCPA en welke informatie die hiervoor nodig is eventueel nog ontbreekt. Zo nodig wordt op basis van de uitkomsten een advies opgesteld voor vervolgonderzoek.

2 Materiaal en Methode

2.1 Algemeen

Beschikbare informatie wordt door de convenantpartners, Nufarm (toelatingshouder en fabrikant van MCPA en 2,4-D en Agrifirm (vertegenwoordiger vanuit Nefyto (bestrijdingsmiddelengroothandel)) aangeleverd. In de onderstaande tabellen worden de meeste bekende producten van MCPA, 2,4-D of een combinatie eventueel met andere werkzame stoffen vermeldt.

Tabel 1. **Producten MCPA**

naam	toelatingshouder/fabrikant	gehalte werkzame stof (g/L)
Agrichem MCPA 500	Nufarm	500
Agroxone 50	A.H. Marks and Cie ltd	500
Agroxone 75	A.H. Marks and Cie ltd	750
Dicotex MCPA 500	Nufarm	500
Luxan MXPA 500 vlb	Luxan B.V.	500
Mega-M	Nufarm	250
Mega-M5	Nufarm	500
U 46 MCPA	Nufarm	500

Tabel 2. **Producten 2,4-D**

naam	toelatingshouder/fabrikant	gehalte werkzame stof (g/L)
Damine 500	Agriphar S.A	500
Mega 2,4 D	Nufarm	500

Tabel 3. **Gecombineerde producten**

naam	toelatingshouder/fabrikant	gehalte werkzame stof (g/L)				
		2,4-D	MCPA	dicamba	mecoprop-P	bromoxinil
Antikiek	Nufarm	103	234	-		
Aamix	Bayer CropScience B.V.	250	166	50		
Brabant Mixture	Agrichem B.V.	250	166	50		
Dicamix-G vloeibaar	Luxan B.V.	2932,78	192,86	62,50		
Gazon-Net N	Bayer CropScience B.V.	250	166	50		
onkruid STOP	Pokon & Chrysal International B.V.	250	166	50		
Brabant 2,4-D/dicamba	Agrichem B.V.	250		120		
Jepolinex	Nufarm	250		120		
Certrol Combin D	Bayer CropScience B.V.		150		150	100

2.1.1 Bespreking Nufarm advies

Op 16 november werd in een bespreking met Albert van den Ende en Pol Lambrecht (Nufarm) en Marieke van Zeeland (PPO-AGV) de Nufarm-adviezen van MCPA en 2,4-D besproken (zie bijlage 4 weergave gesprek). Tijdens die bespreking zijn door Nufarm de firmapresentaties van 2004-2005 en 2006-2007, de brochure "50 jaar groeistoffen" en de informatiefolder Weedazol (najaarsherbicide voor de fruitteelt) ter beschikking gesteld. De informatie in de folders en de presentatie 2004-2005 is achterhaald, omdat door beperking van de etiketdosering de adviezen die daarin staan niet meer gehanteerd mogen worden. In de spreadsheets is daarom alleen de informatie uit de presentatie 2005-2006 opgenomen.

2.2 Literatuur

2.2.1 Overzichten

In bijlage 1 wordt een overzicht van de doseringsadviezen van 2,4-D en MCPA gegeven. In de laatste kolom van deze overzichten wordt de bronvermelding weergegeven. De belangrijkste bronnen waren de DLV-gidsen, wettelijk gebruiksvoorschriften en gebruiksaanwijzingen bij de producten (informatie Nufarm), adviesdoseringen Agrifirm en doseringsadvies MLHD. Van het buitenland is gebruik gemaakt van kennis van onze Deense collega Per Rydahl, verbonden aan University of Aarhus. Hij heeft informatie beschikbaar gesteld, waarmee de dosisresponse-curven die ten grondslag liggen aan de adviesdoseringen van de Deense adviesmodule Crop Protection Online worden berekend. Dit stelde ons in de gelegenheid de dosisresponse-curven voor Nederlandse omstandigheden in te schatten. Daarnaast is gebruik gemaakt van de site over 2,4-D (www.24d.org). De overige literatuur is opgenomen in het literatuuroverzicht. In de tekst worden de verwijzingen daarnaar opgenomen.

In de DLV-gidsen Gewasbescherming Vollegrondsgroenteteelt en Aardbeien 2007 en Handleiding gewasbescherming akkerbouw en veehouderij 2007 werden de adviesdoseringen van MCPA de volgende gewassen in het overzicht gezet:

- Alle granen en apart zomergranen
- Bestaand grasland, grasgroenbemesters
- Nieuw in gezaaid grasland
- Graszaad
- Braak land in de zomer (na teelt van bollen)
- Gladiolenpitten
- Vlas
- Aardappel

In 2007 was de toepassing van 2,4-D beperkt tot: grasgroenbemesters, fruitteelt onder appel- en perenbomen en onder windschermen, op tijdelijk onbeteeld land, op akkerranden en randen van weilanden en op braakliggend bloembollenland.

Omdat mogelijk de toelating voor 2,4-D toch nog verruimd kan worden, zijn vanuit het DLV-gids van 2006 daarnaast ook nog de adviesdoseringen van de volgende gewassen in het overzicht gezet:

- Wintergranen
- Bestaand grasland
- Graszaad
- Aardbei
- Maïs
- Asperge
- Tijdelijk onbeteeld terrein (akkerranden)

Daarnaast zijn er voor beide middelen nog de volgende toepassingen die niet in de twee geraadpleegde DLV-gidsen staan vermeld:

- Grasgroenbemesters
- Fruitteelt onder appel- en perenbomen en onder windschermen
- gazons
- sportvelden
- Wegbermen tegen akkerdistel (pleksgewijs)
- Permanent onbeteelde terreinen
- Om houtige gewassen in parken en plantsoenen tegen windesoorten
- In teelt van griend en riet
- Op taluds van watergangen en op droge slootbodems (pleksgewijs)

2.2.2 Methode van zoeken en bronnen

Door middel van het programma WebSPIRS werden in CAB Abstracts en Current Contents artikelen gezocht. In bijlage 2 wordt de zoekhistorie weergegeven.

Tevens werd op Google gezocht op één van de termen en op combinatie van de termen: Dose, dosage, MCPA, 2,4-D, review, efficacy, effect, perennial weed species, low dose.

2.2.3 Onderzoek Kopmanis

Korte samenvatting (Kopmanis, 2005):

Testen van het Latvia's prototype van het Deense adviessteun systeem "PC-P Weeds". Testen van het effect van gereduceerde herbiciden toepassingen op de vestiging van onkruiden in zomergerst en het effect op de korrelbrengrst.

Onderzoek vond plaats in zomergerst 2001 tot en met 2003. De onkruiden bevonden zich in 2-4 bladstadium op moment van bespuiting.

- Reductie tot $\frac{1}{4}$ van de adviesdosering (2 L/ha MCPA 750) was mogelijk voor MCPA tegen melganzevoet en witte krodde.
- Reductie tot $\frac{1}{2}$ van de adviesdosering (2 L/ha MCPA 750) was mogelijk voor MCPA tegen muur en akkerviooltje.

2.2.4 Gevoeligheid onkruiden

2,4-D is meer effectief op overblijvende onkruiden dan MCPA, behalve tegen overblijvende boterbloemen. 2,4-D bestrijdt de bovengrondse delen van overblijvende onkruidsoorten, maar doodt de ondergrondse delen niet. Verlaging van de dosering onderdrukt de groei en verhindert zaadproductie van onkruiden in maïs en de kleinere graansoorten. Hogere doseringen in de herfst zorgen ervoor dat de soorten niet hergroeien. Soms is meerdere keren een toepassing nodig. (Becker, [appliedweeds.cfan.umn.edu/weedbull/perennial %weeds.pdf](http://appliedweeds.cfan.umn.edu/weedbull/perennial%weeds.pdf))

In tabel 4 wordt voor de meest belangrijke overblijvende onkruidsoorten in granen de gevoeligheid voor: Ally, Starane, MCPA, 2,4-D, Roundup voor de oogst en na de oogst/in de stoppel, MCPP-P (mecoprop-P) weergegeven. De kolom PPO geeft de gevoeligheid van de onkruiden weer die in de adviesmodule wintertarwe op Kennisakker (HPA) wordt gebruikt. Bij het tot stand komen van deze adviesmodule zijn de MLHD-adviezen getoetst aan de praktijkervaring opgedaan door PPO en adviseurs. De kolom MLHD geeft de gevoeligheid van de onkruiden weer volgens het MLHD-rapport (rapport Doseringadviezen/PRI, december 2004). De kolom SAC geeft de gevoeligheid van de onkruiden weer volgens Ken Davies/SAC (Davies, 2007).

Voor de onkruidsoorten: akkerdistel, akkermelkdistel en klein hoefblad werd zowel door PPO/PRI als Ken Davies de gevoeligheid voor de middelen voor Ally, MCPA, 2,4-D en Roundup voor de oogst geschat. De inschatting van de werkzaamheid en de mate waarin vervanging mogelijk is, is niet altijd eenduidend.

Tabel 4. Gevoeligheid voor overblijvende onkruidsoorten voor verschillende herbiciden volgens Adviesmodule wintertarwe (Kennisakker/PPO-AGV) en Ken Davies (SAC)

	MCPA			2,4-D			Ally			Starane			Roundup voor de oogst		Roundup in de stoppel	MCP-P		
	PPO	MLHD	SAC	PPO	MLHD	SAC	PPO	MLHD	SAC	PPO	MLHD	SAC	PPO	SAC	PPO	PPO	MLHD	SAC
akkerdistel	++	++	+	+++	+++	+	++	++	+	-	-		+++	++	++	+	+	
akkermelkdistel	++	++	+		+++	+	+++	++		-	-		+++	++	++	-	+	
heermoes			+											+				
klein hoefblad	+	+			+++		++			-			+++	+	+	-	-	
kweek														++				
haagwinde	+	+					++			+++	++		+++		++	-	-	
paardebloem	+++			+++			+++			++			+++		+++	++		
paardestaart	+++	+++					-			-	-		-		-	+	+	
veenwortel	-	-					++	+		+	+		+++		+	-	-	
weegbree	+++			+++			++			+			++		+++	++		
zuring zaailing			++			++			++			+						+
zuring gevestigd								++						++				

2.2.5 Onderzoek PPO kritische dosering Antikiek (2,4-D en MCPA) tegen kiek

Voor de bestrijding van kiek (gele akkerkers, *Rorippa sylvestris*) wordt het middel Antikiek (2,4-D en MCPA) gebruikt. De adviesdosering van dit middel is 13 L/ha. De toepassing van deze hoge dosering Antikiek baart diverse instanties grote zorgen. Vanuit het project 'Schone bronnen' zijn vragen gesteld over de noodzaak van een hoge dosering van MCPA en 2,4-D bij de bestrijding van kiek. In 2007 heeft PPO (businessunit Bollen-Bomen) een oriënterende pottenproef uitgevoerd om een eerste idee te krijgen van de effecten van lager doseren of combinatie met andere (toevoeg-)middelen. Dit onderzoek viel onder het zgn. knelpuntenproject gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.

In dit oriënterende onderzoek is nagaan of de dosering van Antikiek, al dan niet in combinatie met Roundup en/of een uitvloeier, kan worden verlaagd. De opzet en resultaten van deze oriënterende pottenproef zijn opgenomen in bijlage 3. Een verlaging tot 4 L/ha of 2 L/ha Antikiek met toevoeging van Roundup en uitvloeier was onder kasomstandigheden mogelijk.

3 Resultaten

De bespreking van de resultaten zal zich beperken tot de mogelijkheden tot kritisch doseren in de gewassen genoemd in § 2.1.1. Overzichten.

3.1 Toelichting Nufarm advies

De firma gaf aan ook in het kader van het project “Schone bronnen, nu en in de toekomst” een verplichting te zijn aangegaan op korte termijn een nieuwe folder (volgens “Implementation programme 2,4-D voor volgend spuitseizoen, dus voorjaar 2008) uit te brengen.

In bijlage 5 worden de voorlopige resultaten van het onderzoek naar doseringsverlaging van glyfosaat met 2,4-D door Nufarm op één- en meerjarige onkruiden weergegeven. Dit onderzoek is in Frankrijk uitgevoerd en o.a. meerjarige onkruidsoorten (80-100 cm hoog). Hierbij werd gekeken of de dosering glyfosaat verlaagd kan worden door toevoeging van 2,4-D. Uit dit onderzoek bleek dat er nauwelijks verbetering van de effectiviteit werd behaald door toevoeging van 2,4-D aan de volle dosering van glyfosaat. Het bestrijdingseffect van de volle dosering glyfosaat was vergelijkbaar met het bestrijdingseffect van een lagere dosering glyfosaat waaraan 2,4-D was toegevoegd. Door dit gecombineerde advies beoogd Nufarm te voldoen aan de huidige wetgeving (relatief lage doseringen van 2,4-D) en resistentie (door het gebruik van te lage doseringen) te voorkomen. Hoewel er geen eenduidige lijn is, kan de dosering van glyfosaat met 25 -33 % verlaagd worden door toevoeging van 1,5- 2 L/ha 2,4-D.

Ten aanzien van de presentaties nog enkele opmerkingen.

Nufarm geeft aan dat de meeste toepassingen kan 2,4-D vervangen worden door MCPA. Dit zou er toe kunnen leiden dat het gebruik van 2,4-D door inperking van de toelating afneemt, maar vervangen wordt door het gebruik van MCPA. Beide producten zijn relatief goedkoop ten opzichte van andere nieuwere producten. De (landbouw)praktijk zal in een periode waarin de financiële marge van een product klein is daarom voor goedkopere producten kiezen. Om beide middelen beschikbaar te houden is het belangrijk om in de voorlichting duidelijk te communiceren in welke gevallen naast 2,4-D en MCPA door andere producten kunnen worden vervangen en welke middelen een minder milieubelastend effect hebben.

Door de firma wordt slechts in een aantal gevallen ook een combinatieproduct geadviseerd, terwijl uit bijvoorbeeld informatie in de DLV-gidsen blijkt dat voor meerdere onkruidsoorten een vervangend product en/of advies mogelijk is. Nufarm geeft aan dat veel van de informatie die door handelaren en voorlichting wordt gehanteerd praktijkervaring is, waar geen onderzoek aan ten grondslag ligt.

Het zou daarom zinvol zijn te inventariseren voor welke onkruidsoorten en/of gewassituaties nog meer onderzoek naar toevoeging van andere werkzame stoffen en/of hulpstoffen al dan niet in combinatie met een kritische dosering van MCPA en 2,4-D nodig is.

3.2 Toelichting Agrifirm-advies

Telefonische toelichting door Aldrik Venhuizen op schriftelijke adviezen (bijlage 6).

De adviezen van Agrifirm zijn gebaseerd op:

- In verleden gedane proeven;
- De adviesdoseringen van de fabrikant;
- Ervaringen in de praktijk.

Bestrijding van wortelonkruiden met kritische doseringen wordt vooral bepaald door de omstandigheden waaronder gespoten wordt. Voor de meeste wortelonkruiden wordt al geen 100% doding gehaald met de adviesdosering. Alleen onder zeer gunstige omstandigheden kan dus de dosering omlaag. Een tweede

kanttekening bij lager doseren met MCPA en 2,4-D is dat het beiden groeistoffen zijn. Door een lagere dosering wordt de plant wel in groei geremd, maar niet gedood. De vraag is of bij een herhalingsbespuiting de opname door de plant nog wel goed genoeg is om voldoende doding te bereiken. Dit is anders dan bij contactherbiciden. Waarschijnlijk wordt bij de meeste onkruiden met een volle dosering van een groeistof een beter bestrijdingsresultaat bereikt dan met herhalingsbespuitingen met lagere doseringen. Uitzondering is in ieder geval bestrijding van heermoes in wintertarwe met 0,25 L/ha, 3 à 4 keer herhaalt, waardoor de heermoes wordt uitgeput.

Voor sommige wortelonkruiden is de tijd waarin de bestrijding kan plaats vinden de beperkende factor. Bijvoorbeeld bestrijding van distels in wintertarwe. Gewacht moet worden tot het in bloei komen van de distels. Kort voor bloei is het meest gevoelige stadium van de distel om een goede bestrijding te bereiken. Klein hoefblad kan wel op meerdere momenten bestreden worden: een vroege behandeling, bij het in aar komen en in de stoppel. Door toevoeging van Ally kan de dosering MCPA worden verlaagd tot 1 L/ha. Doordat groeistoffen in het verleden goedkoper waren dan glyfosaat (Roundup) werd in het verleden meer groeistoffen gebruikt terwijl beiden in sommige gevallen vergelijkbaar bestrijdingsresultaat geven. Zo kunnen akkerdistel, akkermunt en smeewortel in de graanstoppel ook goed met glyfosaat worden bestreden, dit wordt door het goedkoper worden van glyfosaat ook steeds meer gedaan. Bestrijding van wortelonkruiden in grasland voor gebruik van bollenland wordt wel eens uitbesteed aan loonwerkers. Dan wordt uit kosten oogpunt vaak een groeistof met glyfosaat in één bespuiting toegepast. Terwijl Agrifirm een gedeelde toepassing van eerst een groeistof en dan glyfosaat adviseert, wat technisch een beter bestrijdingsresultaat oplevert.

3.3 MCPA

3.3.1 Granen

Doseringsadvies Nufarm: 2 L/ha, in combinatie met Ally 1-1,5 L/ha.

Doseringsverlaging:

- Op klein onkruid en/of gevoelig onkruid is onder gunstige omstandigheden 1-2 L/ha MCPA voldoende voor een goede bestrijding. Bij groter en ongevoeliger onkruid en/of onder minder gunstige doseringen is verhoging van de dosering noodzakelijk. In combinatie met andere herbiciden kan de dosering van MCPA met 50% worden verlaagd (bron: MLHD);
- Akkermelkdistel en klein hoefblad: 1 L/ha MCPA + 30 g/ha Ally of 50 g/ha Artus (bron DLV).

Moeilijk te bestrijden onkruidsoorten (bron: CPO¹). Voor voldoende bestrijdingresultaat (90-95%) wordt achter de onkruidsoort de CPO-dosering weergegeven:

- akkerdistel (2-2,5 L/ha);
- akkermelkdistel (2,8-3,5 L/ha);
- heermoes (3-3,7 L/ha).

Voor akkerpaardestaart of heermoes wordt door Nufarm en doseringsadvies van 1 L/ha MCPA (voorkeur t.o.v. 2,4-D) (bij 15-20cm, 3 tot 4 behandelingen van 300 tot 500 g werkzame stof (0,6 -1 L/ha MCPA)) gehanteerd. In de praktijk slaagt men er zelden tot nooit in om 3 of 4 keer te behandelen, daar het perceel meestal beteeld wordt. Verhoogde doseringen (2 à 3L/ha) verbeteren het effect niet. Het DLV-advies voor heermoes is een stuk lager dan het Nufarm-advies namelijk 0,25 L/ha MCPA. Agrifirm hanteert 0,5 L/ha, omdat hun ervaring leert dat 0,25 L/ha toch te laag is om goed resultaat te boeken. Omdat in de praktijk meestal slechts 1 of 2 keer behandeld wordt, is de aanbeveling van Nufarm om de dosering niet teveel te laten zakken maar om 0,75 – 1 L/ha toe te passen en niet te mengen met andere producten. Glyfosaat is niet werkzaam op heermoes.

¹ CPO = Crop Protection on line. Adviesmodule voor onkruidbestrijding in granen ontwikkeld o.a. Per Rydahl, verbonden aan de University of Aarhus, Faculty of Agricultural Sciences, Denemarken

Verder wordt door DLV voor wortelonkruiden in alle granen (o.a. veenwortel) kort voor de oogst glyfosaat geadviseerd. Uit de aanvullende informatie die Nufarm aanleverde blijkt dat 12 L/ha Clinic (360 g/L glyfosaat) op meerjarige breedbladigen een goed bestrijdingsresultaat geeft (bijlage 5). Verlaging van de dosering glyfosaat op extreem groot onkruid (80-100cm) was mogelijk door toevoeging van 2,4-D voor een vergelijkbaar bestrijdingsresultaat. Volgens de huidige toelating is de maximale dosering van Clinic (of een andere glyfosaatformulering met vergelijkbare hoeveelheid werkzame stof) 6 L/ha. Indien 12 L/ha zou mogen, zou dit inderdaad een betere oplossing zijn dan een gecombineerde bespuiting (zoals 5 of 6 L/ha 2,4-D ook een betere oplossing is dan de combinatie). Door een gecombineerde oplossing te adviseren van 5-6 L/ha glyfosaat + 1,5 L/ha 2,4-D kan technisch nog een behoorlijk resultaat worden geboekt en blijft men binnen het wettelijk kader.

3.3.2 Zomergranen

Doseringsadvies Nufarm: 2 L/ha (500 g/L MCPA).

Doseringsverlaging:

- Kamille, muur, melganzevoet, veelknopigen: 2 L/ha MCPA + 20 g/ha Ally of 1,5 L/ha MCPA + Primstar, Primus of Chekker (bron DLV);
- Divers in zomertarwe: 1-1,5 L/ha MCPA + 1-2 L/ha IP flow + 75-99 ml/ha Primus of 50 g/ha Artus + 1 L/ha MCPP (ereprijs en paarse dovenetel) (bron Agerland);
- Divers in zomergerst: 1 L/ha MCPA + 20 g/ha Ally + 0,5 L/ha Starane (bij kleefkruid) of 1-1,5 L/ha MCPA + 75-99 ml/ha Primus of 40 g/ha Artus + 1 L/ha MCPP + 1 L/ha MCPA (ereprijs en paarse dovenetel) (bron: Agerland) (NB: MCPA wordt door Kopmanis afgeraden bij aanwezigheid van ereprijs. Het is apart dat in het advies van Agerland voor zomertarwe wel een mix van Artus en MCPP zonder MCPA wordt geadviseerd en in zomergerst niet);
- Melganzevoet en witte krodde in zomergerst: 0,75 L/ha (bron: Kopmanis);
- Muur en akkerviooltje in zomergerst: 1,5 L/ha (bron: Kopmanis).

Wanneer MCPA en sulfonylurea in dezelfde tankmix worden toegediend kan er vermindering van de effectiviteit optreden tot wel 55 %. Dit wordt veroorzaakt doordat de twee stoffen met elkaar in contact komen en er een antagonistische reactie optreedt. De mate van verminderde effectiviteit is afhankelijk van de verhouding tussen de twee stoffen in de mix. De werkzaamheid van de mix verminderd naarmate het gehalte MCPA in de mix wordt verhoogd. Als de stoffen afzonderlijk van elkaar worden toegepast treedt dit niet op. Vooral voor die onkruidsoorten die minder gevoelig zijn voor sulfonylurea zal een tankmix van MCPA en sulfonylurea een verminderd bestrijdingsresultaat geven, met name als de dosering van sulfonylurea onder de adviesdosering wordt toegepast (Mathiassen, 1993).

Toepassing van MCPA in combinatie met andere herbiciden geeft een betere effectiviteit dan met MCPA alleen (Salonen, 1988). Verlaging van de dosering van MCPA veroorzaakt dat de minder gevoelige soorten in het groeiseizoen eerder overleven. Daarom is het voor de onkruidbestrijding op langere termijn raadzaam de doseringen af te stemmen op de meest voorkomende soort(en). Reductie van de dosis tot een half of zelfs minder is vaak wel mogelijk wanneer de onkruidsituatie in zomergranen goed in kaart is gebracht. Een adviesstelsel is gezien de complexiteit van factoren die een invloed kunnen hebben wel noodzakelijk (Salonen, 1992)

3.3.3 Grasland

3.3.3.1 Bestand

Doseringsadvies Nufarm, afhankelijk van de te bestrijden soort: 1-4 L/ha.

Doseringsadvies Vlaamse overheid: Boterbloem, zuring, paardenstaart, biezen: 1,95-4,05 L/ha (bron: Demeyere).

Doseringsverlaging:

- Akkerpaardestaart en moeraspaardestaart (advies Nufarm: 1 L/ha, bespuiting herhalen): 0,5 L/ha bespuiting regelmatig herhalen (bron: DLV);
- Paardenbloem (advies Nufarm: 2-3 L/ha of 2 L/ha + 1,5 L/ha MCPP): 3 L/ha MCPA of 1-2 L/ha MCPA + 99 ml Primus (bron: DLV).

3.3.3.2 Nieuw ingezaaid

Doseringsadvies van Nufarm:

- Als voornamelijk muur, herderstasje, herik, veelknopigen, jonge boterbloemen voorkomen:
 - 1 L/ha MCPA + 1 L/ha MCPP of Starane;
- Wanneer ook ereprijs en/of paarse dovenetel voorkomt:
 - 1 L/ha MCPA + Verigal D.

Algemeen tweezaadlobbigen + melganzevoet: 2 L/ha (bron: DLV).

Mogelijkheden om met ander middel te bestrijden:

Bijvoorbeeld: maaien, Primus, Primstar, Starane 200, mecoprop-P, Basagran P Duplo, Eagle.

3.3.4 Graszaad

Doseringsadvies Nufarm: 2-3 L/ha (500 g/L MCPA) (bestrijding van distels in o.a. voorjaar en nazomer), 4-5 L/ha Jepolindex (250 g/L 2,4-D + 120 g/L dicamba).

Doseringsverlaging:

- Distels: 5-6 L/ha 2,4-D/MCPA/dicamba (250 g/L 2,4-D + 166 g/L MCPA + 50 g/L 2,4-D dicamba) of 4-5 L/ha 2,4-D/dicamba (250 g/L 2,4-D + 120 g/L 2,4-D dicamba) (bron: DLV);
- Diverse onkruiden: 0,6-1,7 L/ha (bron: www.24d.org), onbekend om welke onkruidsoorten het gaat en onder welke omstandigheden;
- Voordeel van de combinatie 2,4-D/MCPA/dicamba t.o.v. alleen MCPA: verlaging van het totaal aantal gram w.s. MCPA met 33 % (maar verhoging van het gebruik van 2,4-D);
- Voordeel van de combinatie 2,4-D/dicamba t.o.v. alleen MCPA: geheel geen gebruik van MCPA. Advies van DLV gaf echter een verhoging van het totaal aantal gram w.s. 2,4-D met 25 % t.o.v. van het advies van Nufarm.

3.3.5 Braak land in de zomer (na teelt van bollen)

Doseringsadvies Nufarm: 2-4 L/ha (500 g/L MCPA), bestrijding akkerkers 14 L/ha Antikiek of 10 L/ha Antikiek + 15 L/ha amitrolbevattend middel.

Doseringsverlaging:

- Zaad- en andere wortelonkruiden anders dan akkerkers (kiek): 0,5- 2 L/ha (bron: DLV);
- Akkerkers (kiek): 13 L/ha Antikiek of 10 L/ha Antikiek + 3 L/ha Roundup (bron: DLV);
- De pottenproef van PPO-BB geeft eerste aanwijzingen dat:
 - de dosering Antikiek kan worden verlaagd tot mogelijk 4 L/ha;
 - toevoeging van Roundup bij doseringen van 4 L/ha Antikiek en hoger vrijwel geen beter bestrijdingseffect opleveren;
 - een dosering van 2 L/ha Antikiek + 3 L/ha Roundup met toevoeging van een uitvloeier verbetering van het effect opleverde.

3.3.6 Gladiolenpitten

Doseringsadvies Nufarm: 2 L/ha.

Doseringsverlaging:

- Zaad- en andere wortelonkruiden anders dan akkerkers (kiek): 0,5- 2 L/ha (bron: DLV).

3.3.7 Vlas

Doseringsadvies Nufarm: 0,5-0,75 L/ha.

Doseringsverlaging:

- Diverse onkruiden: 0,1-0,3 L/ha (bron: www.24d.org), onbekend om welke onkruidsoorten het gaat en onder welke omstandigheden;
- Witte krodde: 0,4 L/ha MCPA + 0,5 L/ha Actril (1 x MCPA per seizoen toepassen) (bron: DLV);
- Zaadonkruiden: 0,25 L/ha MCPA + 0,25 L/ha Bromotril 250 SC + 1,5 L/ha Basagran (bron: DLV).

3.3.8 Aardappel

Doseringsadvies Nufarm: 1 L/ha.

Doseringsverlaging: 1 L/ha (DLV ter bestrijding zaadopslag uit bessen, distels), doorwas (DLV 0,75-1 L/ha).

3.3.9 Tijdelijk onbeteeld terrein (akkerranden)

Doseringsadvies Nufarm: 4-6 L/ha.

Doseringsverlaging:

- Haagwinde: 2-3 L/ha of 1,5 L/ha Starane (bron: DLV).

3.3.10 Gazon/Sportvelden

Doseringsadvies Nufarm: 4-8 L/ha.

Doseringsverlaging: niet gevonden.

Toelichting van Nufarm: Op gazons en sportvelden wordt meestal gekozen voor combinatieproducten, omdat deze het breedste spectrum hebben en slechts weinigen die in deze branche werkzaam zijn voldoende technische kennis hebben om op basis van de onkruidflora het juiste product en de juiste dosering te kiezen.

De toegelaten dosering van Jepolinex is 4 - 8 L/ha. Omdat in gazons en sportvelden meestal wortelonkruiden voorkomen, zal een lagere dosering dan 4L/ha altijd onvoldoende zijn.

De conclusies t.a.v. tabel 5 zijn:

- tegen meerjarige onkruiden zijn de volgende producten beschikbaar: MCPA, 2,4-D al dan niet in combinatie met dicamba en/of bromoxynil;
- de vraag is in hoeverre een combinatieproduct een beter bestrijdingsresultaat geeft en doseringsverlagend werkt;
- Primus en Primstar kunnen verlaging van MCPA geven bij aanwezigheid van paardenbloem, maar in praktijk zullen vaak meerdere meerjarige onkruidsoorten voorkomen;
- Er zal vooral gelet worden op bedrijfszekerheid (niet vaak terug hoeven komen) en kosten. Verwacht wordt dat met het middelenpakket voor gazons en sportvelden er beperkte speelruimte is voor kritisch doseren en/of combinatie van producten;
- Nagegaan moet worden in hoeverre in de professionele sector (hoveniers/groenbedrijven) men met andere mogelijkheden bekend is.

Tabel 5. **Overzicht van toegelaten werkzame stoffen in gazons en sportvelden (bron: GBK en CTB)**

werkzame stof	middel	gazon		sportveld		
		particulier	openbaar	particulier	openbaar	
bifenox/mecoprop-P	o.a. Verigal D	x	x	x	niet toegelaten	m.n. 1-jarige breedbladigen, 3-4,5 L/ha, toegestaan tussen 1 maart en 1 september
2,4-D/dicamba/MCPA	o.a Aamix	x	x	x	x	
glyfosaat	o.a. Clear-up	x	x	x	x	pleksgewijs
2,4-D/dicamba	o.a. Jepolinex	x	x	x	x	
ioxynil	o.a. Actril 200		x		x	m.n.1-jarige breedbladigen, 2-4 L/ha, vanaf 10 dagen na opkomst jonge gras, wortelonkruiden groeistoffen toevoegen
bentazon	o.a. Basagran		x		x	m.n.1-jarige breedbladigen, 1,65 kg/ha
MCPA	o.a. U 46 M Fluid		x		x	
bromoxynil/MCPA/mecoprop-P	Certrol Combin D		x		x	o.a. akkerdistel en klein hoefblad, 4 L/ha, van mei tot september
mecoprop-P	divers		x		x	
florasulam/fluroxypyr	Primstar		x		x	m.n.1-jarige breedbladigen, 1-1,9 L/ha, wordt geen melding gemaakt over wortelonkruiden, tegen paardenbloem mengen met 1 L/ha MCPA (zie grasland DLV-gids)
florasulam	Primus		x		x	m.n.1-jarige breedbladigen, 99 ml/ha, wordt geen melding gemaakt over wortelonkruiden, tegen paardenbloem mengen met 1 L/ha MCPA (zie grasland DLV-gids)

3.4 2,4-D

Sinds de herregistratie van 2,4-D zijn de toepassingen in de volgende gewassen niet meer toegestaan: wintergranen, grasland, maïs, graszaad en maïs. De onderstaande doseringsadviezen golden voor het seizoen 2004-2005. Toepassing van 2,4-D in onderstaande gewassen is tot nu toe niet meer toegestaan.

3.4.1 Wintergranen

Het doseringsadvies van Nufarm was in 2004-2005: 2 L/ha in het gewas en 4-6 L/ha in de stoppel. Het doseringsadvies van DLV was: 2 L/ha in gewas, 5 L/ha in stoppel).

Doseringsverlaging:

- Wintertarwe: 1-2 L/ha voor gevoelige zaadonkruiden, 1,75-2,5 L/ha voor redelijk tot matige gevoelige zaadonkruiden (bron: MLHD);
- Voor wortelonkruiden is geen doseringsverlaging bekend, wel is het mogelijk om in de stoppel glyfosaat te spuiten.

3.4.2 Bestaand grasland

Het doseringsadvies van Nufarm in 2004-2005 voor weiland en grasgroenbemesters was: 2-3 L/ha.

Doseringsverlaging:

- Paardenbloem en Jacobskruiskruid (advies DLV 2,5 L/ha): 1,5 L/ha (95 % effectiviteit) 3-4 blad paardenbloem, 2,2 L/ha (95 % effectiviteit) 3-4 blad zuring (bron CPO/Denemarken).

3.4.3 Graszaad

Het doseringsadvies van Nufarm in 2004-2005 was: 2-3 L/ha.

Doseringsverlaging:

- 0,6-2,2 L/ha (bron: www.24d.org), onbekend om welke onkruidsoorten het gaat en onder welke omstandigheden.

3.4.4 Aardbei en tijdelijk onbeteeld terrein

Doseringsadvies Nufarm voor aardbei onbekend, maar zal vergelijkbaar zijn met doseringsadvies op onbeteeld terrein. Het doseringsadvies van Nufarm op tijdelijk onbeteeld terrein is 2 L/ha 2,4-D.

Doseringsadvies Nufarm en DLV ter bestrijding van kiek: 14 L/ha Antikiek

Doseringsverlaging: zie § 3.3.5.

3.4.5 Maïs

Het doseringsadvies van Nufarm in 2004-2005 was: 2 L/ha ter bestrijding van haagwinde.

Het doseringsadvies van DLV was: 2 L/ha bestrijding van haagwinde.

Doseringsverlaging:

- Vervangen door Banvel of Starane;
- Nufarm heeft zelf onderzoek gedaan naar toepassing van 2 L/ha 2,4-D + dicamba via een onder kap behandeling. Zij probeert deze toepassing toegelaten te krijgen op het etiket. In de praktijk wordt 2,4-D illegaal toegepast, meestal in een veel hogere dosering dan 2 L/ha (nl. 5 L/ha). Wanneer de voorgestelde toepassing van de firma zou worden opgenomen op het etiket, wordt het illegale gebruik teruggedongen en een lagere dosering mogelijk.

3.4.6 Asperge

Doseringsadvies Nufarm in asperge is onbekend, maar zal vergelijkbaar zijn met doseringsadvies op onbeteeld terrein.

Het doseringsadvies van DLV was: ter bestrijding van akkermunt (4-6 L/ha), haagwinde (5-6 L/ha)

Doseringsverlaging:

- Onbekend, vervanging door MCPA mogelijk.

3.4.7 Gazon/sportveld

Doseringsadvies Nufarm: 2-3 L/ha, in grasgroenbemester: 2 L/ha.

Doseringsadvies DLV: 2-3 L/ha.

Doseringsverlaging: zie § 3.3.10.

4 Conclusies

- Voorlichting en groothandel (DLV, Agrifirm) nemen in de meeste gevallen de adviesdoseringen van de fabrikant (o.a. Nufarm) over. In de afgelopen 2 jaar is door omstandigheden (herregistratie en wegvallen van toepassingen) de informatiestroom van de fabrikant naar voorlichting en groothandel gestagneerd, maar zij zijn door de fabrikant wel voorlicht over het correcte gebruik van de middelen. Door de snelle veranderingen op het vlak van de toelatingen heeft zich dit niet vertaald in nieuwe brochures. Anderzijds is het ook duidelijk dat verlaagde doseringen de effectiviteit kan laten teruglopen en dat de correcte informatie hierover ontbreekt. Tevens geeft de fabrikant aan dat door dat de stoffen al zo lang op de markt zijn iedereen zijn eigen advies heeft ontwikkeld, meestal op basis van praktijkervaring. Deze adviezen zijn niet gemakkelijk bij te stellen, ook omdat er onvoldoende of geen onderzoeksgegevens tegenover staan die aan kunnen tonen dat er kritischer gedoseerd kan worden.
- Doseringsverlaging MCPA:
 - **Granen** (maximale doseringsverlaging 1 L/ha lager dan Nufarm advies): DLV geeft doseringsverlaging aan tot 1 L/ha MCPA voor klein en gevoelige onkruiden. Voor overblijvende onkruiden wordt aanvulling door Ally of Artus geadviseerd. CPO (Denemarken) acht doseringsverlaging voor overblijvende onkruiden niet mogelijk en adviseert zelfs hoger dan Nufarm-advies.
Conclusie: doseringsverlaging voor overblijvende onkruiden mogelijk door bijmenging van andere middelen of wellicht sec mogelijk door toevoegmiddelen. Ten aanzien van dit laatste zijn geen onderzoek of praktijkgegevens beschikbaar.
 - **Grasland** (maximale doseringsverlaging 0,5-3,5 L/ha dan Nufarm-advies): DLV geeft doseringsverlaging aan tot 0,5 L/ha MCPA voor paardestaartachtigen, maar dit moet wel herhaald. Dit lijkt specifiek ten aanzien van deze soort. Voor overblijvende onkruiden wordt aanvulling door MCPP en Primus geadviseerd. Vlaamse overheid acht doseringsverlaging voor overblijvende onkruiden niet mogelijk en adviseert vergelijkbaar tot zelfs hoger dan Nufarm-advies.
Conclusie: doseringsverlaging voor overblijvende onkruiden mogelijk door bijmenging van andere middelen of wellicht sec mogelijk door toevoegmiddelen. Ten aanzien van dit laatste zijn geen onderzoek of praktijkgegevens beschikbaar.
 - **Graszaad** (geen tot zeer geringe doseringsverlaging mogelijk of bekend): In advies van DLV wordt het combinatie product 2,4-D/dicamba geadviseerd. Dit zorgt weliswaar voor doseringsverlaging van MCPA, maar voor verhoging van gebruik van 2,4-D. Op de site van 24d.org wordt doseringsverlaging vermeld tot 1,3-2,4 L/ha lager dan Nufarm-advies). Het is echter onbekend om welke onkruidsoorten het gaat.
Conclusie: Doseringsverlaging wellicht mogelijk maar weinig overbekend.
 - **Braak land en gladiolenpitten** (met name bestrijding van akkerkers (kiek) mogelijk maximale doseringsverlaging 10 L/ha Antikiek lager dan Nufarm-advies): Uit de pottenproef van PPO-BB blijkt dat aanzienlijke doseringsverlaging van Antikiek (tot wel 10 L/ha) mogelijk is door toevoeging van Roundup (glyfosaat) en mogelijk zelf tot 12 L/ha wanneer naast glyfosaat ook een uitvloeier wordt toegevoegd. Deze doseringen zullen onder de praktijkomstandigheden moeten worden getoetst. Voor de overige zaad- en wortelonkruiden anders dan kiek wordt door DLV een doseringverlaging van 1,5 L/ha lager dan Nufarm-advies mogelijk geacht. Verwacht wordt dat dit met name voor zaadonkruiden geldt.
Conclusie: Doseringsverlaging voor bestrijding van akkerkers lijkt mogelijk, maar moet nog onder praktijkomstandigheden worden getoetst. Voor kleine en gevoelige (zaad)onkruiden zal doseringsverlaging zeer goed mogelijk zijn. Voor overblijvende onkruidsoorten anders dan akkerkers is geen informatie beschikbaar.
 - **Vlas** (maximale doseringsverlaging 0,2-0,65 L/ha lager dan Nufarm advies): Op de site van 24d.org wordt doseringsverlaging vermeld tot 0,2-0,65L/ha lager dan Nufarm

advies). Het is echter onbekend om welke onkruidsoorten het gaat. Door DLV wordt voor witte krodde doseringsverlaging van 0,1 L/ha mogelijk geacht door toevoeging van 0,5 L/ha Actril. En voor zaadonkruiden doseringsverlaging van 0,25 L/ha door toevoeging van 0,25 L/ha Bromotril en 1,5 L/ha Basagran.

Conclusie: Doseringsverlaging in dit gewas is zeker mogelijk. Gezien de schade die MCPA in hogere doseringen aan het gewas kan veroorzaken, zal doseringsverlaging al gauw worden toegepast. Belangrijkste onkruidsoort die in dit gewas bestreden moet worden is akkerdistel. Verder onderzoek naar doseringsverlaging is voor dit gewas niet nodig.

- **Aardappel** (maximale doseringsverlaging 0,25 L/ha lager dan Nufarm-advies): Advies gegeven door DLV. In dit gewas wordt alleen bestrijding van zaadopslag door bessen en doorwas bestreden.

Conclusie: Verder doseringsverlaging is wellicht wel mogelijk, maar gezien de relatief lage dosering (advies DLV: 0,25 L/ha) wordt het niet noodzakelijk geacht hier gericht onderzoek naar te doen.

- **Tijdelijk onbeteeld land** (maximale doseringverlaging voor de bestijding van haagwinde 2-3 L/ha lager dan Nufarm-advies); Anders dan het DLV-advies ter bestrijding van haagwinde zijn geen andere adviezen en of andere onkruidsoorten gevonden.

Conclusie: Onderzoek naar mogelijk doseringverlaging voor met name overblijvende onkruidsoorten op tijdelijk onbeteeld terrein is wel wenselijk. Voor zaadonkruiden wordt doseringverlaging op basis van de toepassingen in grasland wel mogelijk geacht.

- **Gazons/Sportvelden:** voor deze toepassingen werden geen doseringsverlaging gevonden

Conclusie: Onderzoek naar mogelijk doseringverlaging voor met name overblijvende onkruidsoorten in gazons en sportvelden is wel wenselijk. Voor zaadonkruiden wordt doseringverlaging op basis van de toepassingen in grasland wel mogelijk geacht.

- Doseringsverlaging 2,4-D:

- **Granen** (geen doseringsverlaging mogelijk voor wortelonkruiden, voor zaadonkruiden 0,25 L/ha (DLV))

Conclusie: doseringsverlaging voor overblijvende onkruiden is wellicht mogelijk. Onderzoek naar doseringsverlaging eventueel in combinatie met andere middelen en/of toevoegmiddelen is wenselijk.

- **Grasland** (maximale doseringsverlaging 0,5-1,5 L/ha dan Nufarm advies): DLV geeft doseringsverlaging aan tot 0,5 L/ha 2,4-D voor paardenbloem en Jacobskruiskruid. Volgens CPO (Denemarken) is doseringsverlaging voor paardenbloem mogelijk tot 1,5 L/ha. Echter voor zuring is geen doseringsverlaging mogelijk.

- **Graszaad** (maximale doseringsverlaging 0,4-2,4 L/ha lager dan Nufarm-advies L/ha, onbekend voor welke onkruidsoorten (www.24d.org))

Conclusie: doseringsverlaging voor overblijvende onkruiden is wellicht mogelijk. Onderzoek naar doseringsverlaging eventueel in combinatie met andere middelen en/of toevoegmiddelen is wenselijk.

- **Aardbei, asperge + tijdelijk onbeteeld terrein** (ter bestrijding van met name akkerkers (kiek)) zie MCPA.

De adviesdoseringen van DLV in asperge voor akkermunt en haagwinde zijn zelfs hoger als de Nufarm-advies, wanneer Nufarm het advies van tijdelijk onbeteeld terrein hanteert in deze teelt.

Conclusie: Doseringsverlaging voor bestrijding van akkerkers is goed mogelijk, maar moet onder praktijkomstandigheden worden getoetst. Voor kleine en gevoelige (zaad)onkruiden zal doseringsverlaging zeer goed mogelijk zijn. Voor overblijvende onkruidsoorten anders dan akkerkers is geen informatie beschikbaar.

- **Maïs:** vervanging door Banvel of Starane, maakt toepassing in maïs niet of nauwelijks nodig. Nufarm is bezig om toepassing van 2 L/ha 2,4-D + dicamba als onderkap behandeling op etiket toegelaten te krijgen. Dit zorgt wellis waar niet voor een doseringsverlaging, maar wel voor een legale toepassingsmogelijkheid.

Conclusie: Onderzoek naar doseringsverlagingen in dit gewas worden niet als noodzakelijk

- gezien.
- **Gazons/Sportvelden:** voor deze toepassingen werden geen doseringsverlaging gevonden
Conclusie: Onderzoek naar mogelijk doseringverlaging voor met name overblijvende onkruidsoorten in gazons en sportvelden is wel wenselijk. Voor zaadonkruiden wordt doseringverlaging op basis van de toepassingen in grasland wel mogelijk geacht.
 - Voor sommige onkruidsoorten, met name zaadonkruiden, wordt wel een vervangend product of een combinatie van product genoemd. Voor wortelonkruiden zijn er soms goede alternatieven die MCPA of 2,4-D kunnen vervangen.
 - In een aantal gevallen (o.a. in vlas) wordt de hoogte van de dosering beïnvloed door het gewas (fytotox) en minder door de onkruidsoort. Het maximale 2,4-D advies is 8 L/ha (advies Nufarm) tegen o.a. wortelonkruiden in gazons en sportvelden en minimaal 0,6 L/ha tegen diverse éénjarige onkruiden in graszaad (advies www.24d.org). Ook hieruit blijkt dat in de verschillende gewassituaties doseringsverlaging op dezelfde onkruidsoorten wellicht mogelijk is.
 - Voor zowel MCPA als 2,4-D sec zijn in de literatuur vrijwel geen doseringsadviezen per onkruidsoort, zowel zaadonkruiden als wortelonkruiden gevonden. De belangrijkste bron voor doseringsverlaging in wintertarwe en grasland is het adviessysteem CPO uit Denemarken, in zomergerst het artikel van Kopmanis en ten aanzien van zaadonkruiden het rapport op de MHL-site. Met name voor de belangrijkste overblijvende onkruidsoorten is het zinvol om voor verschillende grootte stadia in zowel een gewas als op een onbeteeld terrein alternatieve middelen en doseringsverlagingen al dan niet in combinatie met andere middelen en toevoegmiddelen te toetsen.

5 Aanbevelingen

Onderzoek:

- Bepalen van de kritische dosering voor die onkruidsoorten die moeilijk te bestrijden zijn (m.n. wortelonkruiden) en waarvan onvoldoende bekend is of deze met een kritisch dosering kunnen worden bestreden. Onder andere:
 - In granen en graszaad: distels;
 - In grasland, gazons/sportvelden en/of onbeteelde terreinen: zuring, paardenbloem, (akker) boterbloem, kleine brandnetel, fluitekruid, herfstijloos, madeliefjes, weegbree;
 - Algemeen: akkerkers (kiek), moerasandoorn, akkermunt, veenwortel, smeewortel, klein hoefblad, akkerwinde, haagwinde.
- Effect van alternatieve werkzame stoffen indien minder milieubelastend of niet kritisch voor drinkwater al dan niet in combinatie met van hulpstoffen op verlaagde doseringen van MCPA en 2,4-D op de effectiviteit. Zo worden o.a. in de teelt van granen en op grasland: Ally, Starane, Primus, Primstar en MCPP en op gazons, sportvelden en onbeteelde terreinen Primus, Primstar, Basagran toegepast. Waardoor de dosering van MCPA en/of 2,4 D kan worden verlaagd of de stof niet meer hoeft worden toegepast. Bij de bestrijding van akkerkers lijkt vervanging van Antikiek door glyfosaat al dan niet met een hulpstof de dosering Antikiek aanzienlijk te kunnen verlagen. Wellicht dat dit voor meerder onkruidsoorten geldt.
- Ten aanzien van het openbaar groen, gazons en sportvelden zal nagegaan moeten worden in hoeverre men met mogelijke alternatieven bekend is en die bereid is die ook toe te passen (prijs/kwaliteit).

Voorlichting

- Betere afstemming van adviezen verstrekt door voorlichting en handel op beschikbare en nog te ontwikkelen informatie van de fabrikant, praktijkervaring en onafhankelijk onderzoek. Daar waar zich sterke afwijkingen tussen adviezen voordoen kan door middel van demo's en/of veldproeven meer inzicht worden verkregen.
- Het regelmatig herhalen van bestaande kennis ten aanzien van bijvoorbeeld de optimale spuitomstandigheden is noodzakelijk. Voor een aantal gewassen en toepassingen is bekend dat vervanging of aanvulling van MCPA en 2,4-D de doseringen van deze producten kunnen verlagen:
 - in granen: i.c.m. met Ally, Starane, Primus, Primstar, MCPP en mogelijk ook hulpstoffen;
 - In grasland: i.c.m. Primus, Primstar, MCPP, Starane, Ally, Asulox en Eagle;
 - In gazons/sportvelden en/of onbeteelde terreinen: Primus, Primstar en Basagran.

Dit zou o.a. meegenomen kunnen worden via voorlichtingsbijeenkomsten voor spuitlicentieverlenging of bij andere informatiebijeenkomsten.

Algemeen en continu

- De laatste jaren zijn door het verdwijnen van een aantal middelen en toepassingen knelpunten ontstaan. Enerzijds kan daardoor het illegale gebruik toenemen en anderzijds is men soms genooddaakt middelen te gebruiken die minder afdoende zijn dan de voorheen toegelaten middelen. Het is daarom aan te bevelen om op tijd voldoende en afdoende alternatieven te ontwikkelen.

6 Literatuur

Demeyere, A., et.al., Gewasbescherming Grasland, Departement Landbouw en Visserij, afdeling Duurzame Landbouwwontwikkeling, editie 2007.

Davies, K. Technical Note, Spring barley weed control, The Scottish Agricultural College, March 2007.

Mathiassen, S.K. , P. Kudsk, Joint action of sulfonylurea herbicides and MCPA, Weed Research, 1993, Volume 33, pp 441-447.

Kopmanis, J., Effect of reduces herbicide dosages to weed investigation in spring barley and next generation of weeds, Latvia University of Agriculture, summary of Ph.D. Thesis, Jelgava, 2005.

Salonen, J., R. Erviö, Efficacy of chemical weed control in spring cereals in Finland, Weed Research, 1988, volume 28, pp 231-235.

Salonen, J., Efficacy of reduced herbicide doses in spring cereals of different competitive ability, Weed research, 1992, volume 32, pp 483-491.

Brochures/websites:

Nieuwsbrief Agerland, Granen, april 2007

Website Bayer CropScience NL: Agroxone MCPA: www.bayercropscience.nl

Industry Task Force II on 2,4-D Research Data: www.24d.org

Becker, R.L., J.L. Gunsolus, B.R. Dungan, Perennial Weed Management, [appliedweeds.cfan.umn.edu/weedbull/periannual %weeds.pdf](http://appliedweeds.cfan.umn.edu/weedbull/periannual%weeds.pdf)

MHLD-online: www.opticrop.nl, documenten, rapport Doseringsadviezen/PRI, december 2004

CPO-adviesmodule:

<http://pvo.planteinfo.dk/cp/menu/Menu.asp?SubjectID=1&ID=demo&MenuID=10009999&Language=en>

Bijlage 1. Overzichten 2,4-D en MCPA

Adviesdoseringen van Nufarm voor 2,4-D berusten op periode voor herregistratie (2004-2005)

Onderstaande tabel geeft het overzicht voor 2,4-D

onkruidsoort	grootte	gewas	tijdstip	omstandigheden	effectiviteit	dosering	opmerking	bron
akkerkers (kiek)		aardbei	na oogst, 3 weken voor opruimen gewas		goed	14	gecombineerd product 2,4-D/MCPA	DLV
akkerpunt		asperge	direct na laatste keer oogsten		goed	4-6	of 4-6 L/ha MCPA 500 g/L,	DLV
haagwinde		asperge	direct na laatste keer oogsten		goed	5-6	2-3 L/ha MCPA 500 g/L	DLV
advies Nufarm	POLAV, TAROF, hoornbloem, madelief, duizendblad	gazon/sportveld	voorjaar, herhalen najaar			4-8		Nufarm
akkermelkdistel	voldoende massa	graan	4-6 wk na oogst	goed groeiend, voldoende ontwikkeld	goed	2	na bespuiting 3 weken wachten met stoppelbewerking	Agrifirm
akkermelkdistel		graan	21 cm gewas		goed	2	gevolgd na 1 à 2 weken door MCPA	DLV
akkerpunt	voldoende massa	graan	4-6 wk na oogst	goed groeiend, voldoende ontwikkeld	goed	4 + 2 L/ha 2,4-D	na bespuiting 4 weken wachten met stoppelbewerking	Agrifirm
kleinhoefblad	Ø 5 cm	graan	20 cm gewas		goed	2	gevolgd na 1 à 2 weken door MCPA	DLV
kleinhoefblad		graan				2	na bespuiting 3 weken wachten met stoppelbewerking	Agrifirm
smeerwortel	voldoende massa	graan	4-6 wk na oogst	goed groeiend, voldoende ontwikkeld	goed	4 + 2 L/ha 2,4-D	na bespuiting 4 weken wachten met stoppelbewerking	Agrifirm
paardenbloem	3-4 blad	gras		normaal T en RV geen droogte stress	95%	1.5		CPO/DK
paardenbloem	3-4 blad	gras		normaal T en RV geen droogte stress	90%	1.2		CPO/DK
zuring	3-4 blad	gras		normaal T en RV geen droogte stress	95%	2.2		CPO/DK
onkruidsoort	grootte	gewas	tijdstip	omstandigheden	effectiviteit	dosering	opmerking	bron
advies Nufarm	akkerdistel	grasgroenbemester				2		Nufarm
jakobskruid	voor bloei	grasland			goed	2-3		DLV

onkruidsoort	grootte	gewas	tijdstip	omstandigheden	effectiviteit	dosering	opmerking	bron
paardenbloem	kort voor bloei of in najaar op de bladrozet	grasland			goed	2.5		DLV
advies Nufarm	STEME, POLAV, POLCO, kl. Hoefblad, distels	graszaad	aug/sept. afh. Van ontwikkeling kl. Hoefblad			4-5		Nufarm
distel		graszaad	na dekvrucht, gras > 4 bl.		goed	4-5	gecombineerd met dicamba /MCPA (alleen dicamba dan dosering met 1 l omhoog	DLV
kleinhoefblad		graszaad	na dekvrucht, gras > 4 bl.		goed	4-5		DLV
divers		graszaad	onbekend	onbekend	onbekend	0,6-2,2	onbekend	2,4D.org
haagwinde	5-6 blad	maïs	haagwinde klimt in maïs		goed	2	i.c.m. 0,6 Banvel S + 1 Starane	DLV
akkerdistel	3-4 blad	wintertarwe		normaal T en RV geen droogte stress	95%	2.2		CPO/DK
akkerdistel	3-4 blad	wintertarwe		normaal T en RV geen droogte stress	90%	1.8		CPO/DK
akkermelkdistel	3-4 blad	wintertarwe		normaal T en RV geen droogte stress	95%	3.5		CPO/DK
akkermelkdistel	3-4 blad	wintertarwe		normaal T en RV geen droogte stress	90%	2.9		CPO/DK
divers	2-6 blad gevoelig onkruid	graan		gunstige omstandigheden voor werking	goed	1-2		MHLD
divers	2-6 blad matig-redelijk gevoelig onkruid	graan	i.c.m. andere herbiciden max. dosering verlagen met 50%	gunstige omstandigheden voor werking	goed	1,75-2,5		MHLD

Onderstaande tabel geeft het overzicht van MCPA

onkruidsoort	grootte	gewas	tijdstip	omstandigheden	effectiviteit	dosering	opmerking	bron
advies Nufarm		aardbei				14		Nufarm
akkerkers (kiek)		aardbei	drie weken voor opruimen gewas			14		DLV
advies Nufarm	noodmaatregel tegen CHEAL, POLPE, CIRAR	aardappelen	niet later dan 4 wk voor oogst			1,5-2		Nufarm
advies Nufarm	noodmaatregel ter bestrijding van doorwas	aardappel				1		Nufarm
doorwas	noodmaatregel ter bestrijding van doorwas	aardappel				0,75-1		
zaadopslag uit bessen	in het volle knopstadium	aardappel			goed	0,25-5	2-3 keer toepassen, mengbaar met fungiciden, niet in pootaardappelen	DLV
melganzevoet		aardappel				0,2	+ 0,5-1 L/ha Basagran	
distels	nootmaatregel	aardappel				1		
advies Nufarm	bestrijding van paardestaarten	asperges	direct na steken			1,5		Nufarm
paardestaart		asperges	direct na steken			1 kg a.s.		DLV
akkerpunt		asperges	na laatste oogst			4-6	of 4 l/ha glyfosaat, of 4-6 l/ha 2,4 -D amine	DLV
haagwinde		asperges	na laatste oogst			2-3	of 5-6 2,4-D amine	DLV
advies Nufarm		braak				14	Antikiek	Nufarm
akkerkers (kiek)	flink ontwikkelde planten, als ze goed te raken zijn	braak	in zomer	evt. herhalen	goed	13	Antikiek = MCPA + 2,4-D	DLV
akkerkers (kiek)	flink ontwikkelde planten, als ze goed te raken zijn	braak	in zomer	evt. herhalen	goed	10 + 3	Antikiek + Roundup	DLV
zaad- en andere wortelonkruiden dan kiek	flink ontwikkelde planten, als ze goed te raken zijn	braak	in zomer		goed	2-4		DLV
advies Nufarm	bestrijding weegbree, boterbloem, madeliefje	gazon/sportveld				2-3		Nufarm
advies Nufarm	bestrijding overblijvende onkruiden, niet voor eind juli	gladiool				2		Nufarm
zaad- en andere wortelonkruiden dan kiek	op onkruidplanten, als ze goed te raken zijn	gladiool	alleen eind juli- begin aug.			0,5-2		DLV

onkruidsoort	grootte	gewas	tijdstip	omstandigheden	effectiviteit	dosering	opmerking	bron
advies Nufarm		graan	15-20 cm- 1 wk voor in aar komen			2	500 g/L MCPA, 4 l/ha (250 g/L MCPA) idem Agroxone/Bayer	Nufarm
akkerdistel	flink ontwikkeld to bloemknopstadium	graan	tot 1 week voor het in aar komen	bij groeizaam weer	goed	2		DLV
akkerdistel	voldoende massa	graan		goed groeiend, voldoende ontwikkeld	goed	3	na bespuiting 3 weken wachten met stoppelbewerking	Agrifirm
akkerdistel	voldoende massa	graan		goed groeiend, voldoende ontwikkeld	goed	2 + 2 L/ha 2,4-D	na bespuiting 3 weken wachten met stoppelbewerking	Agrifirm
akkermelkdistel	flink ontwikkeld to bloemknopstadium tot 1 week voor het in aar komen	graan	tot 1 week voor het in aar komen		goed	1	+ 30 g Ally of 50 g Artus	DLV
aktermunt	voldoende massa	graan	4-6 wk na oogst	goed groeiend, voldoende ontwikkeld	goed	6	na bespuiting 4 weken wachten met stoppelbewerking	Agrifirm
aktermunt	voldoende massa	graan	4-6 wk na oogst	goed groeiend, voldoende ontwikkeld	goed	4 + 2 L/ha 2,4-D	na bespuiting 4 weken wachten met stoppelbewerking	Agrifirm
akkerpaardestaart	vanaf ca. 15 cm lengte	graan		bij groeizaam weer en herhalen	goed	0.25		DLV
divers	2-6 blad gevoelig onkruid	graan		gunstige omstandigheden voor werking	goed	1-2		MHLD
divers	2-6 blad matig-redelijk gevoelig onkruid	graan		gunstige omstandigheden voor werking	goed	1,75-2	i.c.m. andere herbiciden max. dosering verlagen met 50%	MHLD
klein hoefblad	vòòr doorschieten	graan			goed	1	+ 30 g Ally of 50 g Artus	DLV
smeerwortel	voldoende massa	graan	4-6 wk na oogst	goed groeiend, voldoende ontwikkeld	goed	4 + 2 L/ha 2,4-D	na bespuiting 4 weken wachten met stoppelbewerking	Agrifirm
paardenbloem	3-4 blad	gras		normaal T en RV geen droogte stress	95%	3.1		CPO/DK
paardenbloem	3-4 blad	gras		normaal T en RV geen droogte stress	90%	2.5		CPO/DK

onkruidsoort	grootte	gewas	tijdstip	omstandigheden	effectiviteit	dosering	opmerking	bron
zuring	3-4 blad	gras		normaal T en RV geen droogte stress	95%	4		CPO/DK
zuring	3-4 blad	gras		normaal T en RV geen droogte stress	90%	3.3		CPO/DK
advies Nufarm	bestrijding akkerdistel	grasgroenbemester				2-3		Nufarm
advies Nufarm	bestrijding akkerdistel + paardenbloem	grasland				2-3		Nufarm
advies Nufarm	bestrijding botterbloem	grasland				2		Nufarm
advies Nufarm	bestrijding paardestaarten	grasland		herhalen		1		Nufarm
advies Nufarm	bestrijding russen, kraailook, waterkruid + Jacobskruid	grasland				4		Nufarm
akkerdistel	kort voor bloei	grasland			goed	2		DLV
akkerpaardestaart		grasland	een week voor beweiding of voor maaien	bespuiting regelmatig herhalen	goed	0.5		DLV
botterbloem	kort voor bloei	grasland			goed	2		DLV
gele waterkers	kort voor bloei	grasland			goed	2		DLV
herderstasje	kort voor bloei	grasland			goed	2		DLV
jakobskruid	voor bloei	grasland		herhalen bij hergroei	goed	4	evt. i.c.m. 99 ml Primus	DLV
kraailook	bij lengte van 25 cm	grasland			goed	4		DLV
moeraspaardestaart		grasland	een week voor beweiding of voor maaien		goed	0.5		DLV
ooievaarsbek	in rozetstadium	grasland			goed	2		DLV
paardenbloem	kort voor bloei of in najaar op de bladrozet	grasland			goed	3	99 ml Primus + 1-2 L MCPA	DLV
russen(biezen)	eind april-begin mei of augustus-september	grasland			goed	4		DLV
smeewortel	eind september, begin oktober	grasland			goed	4-6		DLV
veldzuring	kort voor doorschieten van de bloemstengel, in het volle rozet stadium	grasland			goed	3		DLV
divers	botterbloem, zuring, paardestaart, biezen	grasland				1,95-4,05 (500 g/L MCPA)	1,3-2,7 Agroxy 750 , Hedonal M Forte (750 g/L MCPA)	

onkruidsoort	grootte	gewas	tijdstip	omstandigheden	effectiviteit	dosering	opmerking	bron
algemeen tweezaadlobbigen melganzevoet		grasland/nieuw	vanaf 3-bladstadium van het gras		goed	2		DLV
		grasland/nieuw	vanaf 3-bladstadium van het gras		goed	2		DLV
advies Nufarm	bestrijding van distels nazomer, + voorjaar	graszaad				2-3	idem Agroxone/Bayer	Nufarm
distel		graszaad	na dekvrucht, gras > 4 bl.		Goed	5-6	gecombineerd product met 2,4-D/dicamba	DLV
divers	onbekend	graszaad	onbekend	onbekend	onbekend	0,6-1,7		2,4-D.org
kleinhoefblad		graszaad	na dekvrucht, gras > 4 bl.		Goed		4-5 2,4-D/dicamba	DLV
advies Nufarm		vlas	5-7 cm gewas			0,5-0,75	idem Agroxone/Bayer	Nufarm
divers	onbekend	vlas	onbekend	onbekend	onbekend	0,1-0,3		2,4-D.org
witte krodde	max 1 x MCPA per seizoen	vlas	bij gewashoogte tussen 4 en 6 cm anders kans op schade vooral bij snelle groei		goed	0,4	+ 0,5 Actril	DLV
zaadonkruiden	max 1 x MCPA per seizoen	vlas	bij gewashoogte tussen 4 en 8 cm anders kans op schade vooral bij snelle groei		goed	0,25	+ 0,25 Bromotril 250 SCI + 1,5 Basagran	DLV
akkerdistel	3-4 blad	wintertarwe		normaal T en RV geen droogte stress	95%	2,5		CPO/DK
akkerdistel	3-4 blad	wintertarwe		normaal T en RV geen droogte stress	90%	2		CPO/DK
akkermelkdistel	3-4 blad	wintertarwe		normaal T en RV geen droogte stress	95%	3,5		CPO/DK
akkermelkdistel	3-4 blad	wintertarwe		normaal T en RV geen droogte stress	90%	2,8		CPO/DK
heermoes	3-4 blad	wintertarwe		normaal T en RV geen droogte stress	95%	3,7		CPO/DK
heermoes	3-4 blad	wintertarwe		normaal T en RV geen droogte stress	90%	3		CPO/DK
kamille, muur, melganzevoet, veelknopigen		zomergraan	gewas 3-5 bladeren		goed	2	+ 20 g Ally SX of 1,5 L MCPA + Primstar, Primus of Chekker	DLV
melganzevoet, witte krodde,	2- 4 bladstadium	zomergerst				0,75	0,5 L (750 g/L MCPA)	Kopmans/P
muur, akkerviooltje	2- 4 bladstadium	zomergerst				1,5	1 L (750 g/L MCPA)	Kopmans/P

onkruidsoort	grootte	gewas	tijdstip	omstandigheden	effectiviteit	dosering	opmerking	bron
divers		zomertarwe	3-4 bladstadium (uitstoeling)			1-1,5	+ 1-2 L/ha IP- flow + 75-99 ml Primus of 1-2 L IP flow + 50 g Artus + 1 MCPP	Agerland
divers		zomergerst	3-4 bladstadium (uitstoeling)			1	+ 20 g/ha Ally (+ 0,5 L/ha Starane, kleefkruid) of 40 g Artus + 1 L/ha MCPP	Agerland
divers		zomergerst	3-4 bladstadium (uitstoeling)			1-1,5	+75-99 ml Primus	Agerland

Bijlage 2. Zoek historie WebSPIRS

MCPA

- #10 (efficacy) and ((dose) and (MCPA))(31 records)
- #9 efficacy(269451 records)
- #8 (dose) and (MCPA)(243 records)
- #7 dose(419137 records)
- #6 MCPA(7730 records)
- #5 (dose) and ((MCPA) and (perennial weeds))(5 records)
- #4 dose(419137 records)
- #3 (MCPA) and (perennial weeds)(153 records)
- #2 perennial weeds(2350 records)
- #1 MCPA(7730 records)

2,4-D

- #8 ((dose) and (24-D)) and (efficacy)(33 records)
- #7 ((dose) and (24-D)) and (perennial weeds)(6 records)
- #6 perennial weeds(2350 records)
- #5 (review) and ((dose) and (24-D))(10 records)
- #4 review(970379 records)
- #3 (dose) and (24-D)(498 records)
- #2 dose(419137 records)
- #1 24-D(24890 records)

De zoekopdrachten #7 en # 8 bevatten geen bruikbare artikelen of artikelen die ook al in de MCPA-zoekopdrachten werden gevonden.

Bijlage 3. Resultaten pottenproef PPO-BB

Bestrijding Kiek	
(proef wordt ook gerapporteerd in rapport 3234038800, eindrapport knelpunten (einddatum project 1 mei 2009))	
Project-/proefnummer	3234038800 (knelpuntenproject)
Titel/Doel	Bestrijding van kiek/ Is het mogelijk met lagere doseringen Antikiek toch een goede bestrijding van kiek te realiseren, mogelijk in combinatie met Roundup?
Projectleider	A.Th.J. Koster
Projectmedewerker(s)	A. Bulle H. van Aanholt

Proefopzet

Voor een oriënterende proef is kiek (gele akkerkers, *Rorippa sylvestris*) in potten in de kas bij PPO in Lisse opgekweekt. Hiervoor waren buiten op het veld wortels van kiek verzameld.

Potten van 5 liter zijn gevuld met potgrond tot ca. 6 cm onder de rand. Op de grond zijn kiekwortels uitgespreid en met grond afgedekt.

Na drie weken waren de potten goed volgroeid en zijn ze volgens het schema in tabel 6 gespoten.

Tabel 6. **Behandelingschema**

Behnr.	Middel	Naam werkzame stof	Hoeveelheid werk-zame stof (g/l)	Formulering	Dosering (L/ha)	Toepassingswijze
1	Onbehandeld	-	-	-	-	-
2	Antikiek	2,4-D + MCPA	103 + 234	SL	13	sputen
3	Antikiek	2,4-D + MCPA	103 + 234	SL	10	sputen
4	Antikiek + Roundup	2,4-D + MCPA + glyfosaat	103 + 234 + 360	SL SL	10 3	sputen
5	Antikiek	2,4-D + MCPA	103 + 234	SL	8	sputen
6	Antikiek + Roundup	2,4-D + MCPA + glyfosaat	103 + 234 + 360	SL SL	8 3	sputen
7	Antikiek	2,4-D + MCPA	103 + 234	SL	4	sputen
8	Antikiek + Roundup	2,4-D + MCPA + glyfosaat	103 + 234 + 360	SL SL	4 3	sputen
9	Antikiek	2,4-D + MCPA	103 + 234	SL	2	sputen
10	Antikiek + Roundup	2,4-D + MCPA + glyfosaat	103 + 234 + 360	SL SL	2 3	sputen
11	Antikiek + Zipper	2,4-D + MCPA + ?	103 + 234 + ?	SL ?	2 0.1	sputen
12	Antikiek + Roundup + Zipper	2,4-D + MCPA + glyfosaat + ?	103 + 234 + 360 + ?	SL SL ?	2 3 0.1	sputen

Waarnemingen: afsterving van het gewas en hergroei.

Waarnemingschaal voor afsterving: percentage groen gewas (0 = 0% groen, 10 = 100% groen).

De hergroei is bepaald aan de hand van het aantal plantjes kiek dat terugkwam.

Resultaten

De eerste afsterving van kiek was al drie dagen na de bespuiting te zien. Na één week was het percentage groen alleen in de behandelingen 1 (onbehandeld) en 9 (Antikiek 2 L/ha) nog hoger dan 40%. In de overige

behandelingen was minder dan 40% groen over.

Het gemiddeld percentage groen gewas en de hergroei op 5 en 24 oktober is weergegeven in tabel 7.

Bij een dosering Antikiek van 2 L/ha is de hergroei op 24 oktober bijna even groot als in de onbehandeld. In de behandelingen 8 en 12 kwam hergroei op dat moment ook weer op gang. Alleen in de behandelingen 5 en 7 was op 24 oktober nog geen hergroei te zien.

Het effect van toevoeging van glyfosaat (Roundup) aan Antikiek is niet geheel duidelijk geworden. Een combinatie van 4 L/ha Antikiek en 3 L/ha Roundup geeft geen betere bestrijding van kiek dan een bespuiting met alleen 4 L/ha Antikiek, maar toevoeging van Roundup aan 2 L/ha Antikiek geeft wel een veel betere bestrijding.

Tabel 7. **Gemiddeld percentage groen en gemiddelde hergroei van kiek**

			5-10-07	5-10-07	24-10-07
behandeling	middel	dosering (L/ha)	% groen	Aantal planten met hergroei	
1	Onbehandeld	-	8,6	50	50 b
2	Antikiek	13	1,6	2	3 a
3	Antikiek	10	0,6	1	2 a
4	Antikiek + Roundup	10 + 3	0,4	1	1 a
5	Antikiek	8	0,4	0	0 a
6	Antikiek + Roundup	8 + 3	0,2	1	1 a
7	Antikiek	4	0,0	0	0 a
8	Antikiek + Roundup	4 + 3	1,2	2	9 a
9	Antikiek	2	6,2	6	41 b
10	Antikiek + Roundup	2 + 3	0,0	0	1 a
11	Antikiek + Zipper	2 + 0,1	1,4	2	4 a
12	Antikiek + Roundup + Zipper	2 + 3 + 0,1	1,4	2	7 a
Fprob					<0,001
LSD					10

Conclusies

Uit deze oriënterende proef blijkt dat er na 10 weken geen verschil in hergroei is tussen een dosering antikiek van 13, 10, 8 of 4 l/ha. Een dosering van 2 L heeft significant minder effect.

- Toevoeging van Roundup aan Antikiek gaf geen betrouwbaar verschil met een bespuiting van alleen Antikiek in een dosering van 4 l/ha of hoger.
- Bij toepassing van 2 l/ha Antikiek werd het effect verbeterd door toevoeging van 3 L Roundup en 0.1 L uitvoeier (Zipper).

Algehele conclusie

Op basis van deze pottenproef lijkt verlaging van de dosering Antikiek ten opzichte van de adviesdosering mogelijk. De minimale dosering Antikiek lijkt verlaagd te kunnen worden bij combinatie met Roundup en/of een uitvloeier. Echter, toevoegen van Roundup bij 4 of 8 l/ha Antikiek lijkt de werking iets te verslechteren (niet significant).

Suggestie vervolgonderzoek

Een veldproef zou uit moeten wijzen of onder veldomstandigheden een verlaging van de dosering ook haalbaar is. Door verschillende doseringen en combinaties met Roundup en een uitvloeier te vergelijken moet de optimale combinatie en dosering bepaald worden.

Herhaald toepassen van lagere doseringen is een strategie die getest zou kunnen worden om hergroei nog beter te bestrijden.

Bijlage 4. Informatie Nufarm

Bespreking Nufarm Pol Lambrecht Albert van den Ende 16-11-07

Algemeen:

Groeistoffen zijn geen middelen die bij herhaald toepassen met lage dosering op overblijvende onkruiden (m.u.v. heermoes, paardenstaart en moerasandoorn) een afdoend bestrijdingsresultaat opleveren. Als het wel wordt toegepast is het meer afbranden (geen doding van de wortels) dan echt bestrijden.

Door herregistratie van 2,4-D is de dosering beperkt. De adviesdosering is voor overblijvende onkruidsoorten in de meeste gevallen onvoldoende voor 100 % bestrijding. Dit was ook al zo verlaging van de adviesdosering en wordt nu er veel minder gespoten mag worden nog moeilijker. Daarom is het advies van Nufarm om met glyfosaat te combineren waar mogelijk. (niet bij heermoes, paardestaart en moerasandoorn, overige overblijvende onkruidsoorten wel)
De verwachting is dat na risico-evaluatie de dosering niet verhoogd zal worden.

Belangrijkste toepassingsgebieden zijn:

- granen: in het gewas en in de stoppel
- grasland
- fruitteelt

Granen:

In het gewas: bestrijding van m.n. Akkerdistel, akkermelkdistel en heermoes.

In de stoppel: Voor overige overblijvende onkruidsoorten kan gewacht worden tot in de stoppel. Omdat in het gewas er onvoldoende blad is gevormd in het gewas. Daardoor zal er de bestrijding onvoldoende zijn en kan er beter gewacht worden met de bestrijding in de stoppel.

Voor heermoes is een dosering van 0,75-1 L/ha MCPA voldoende en dan meerdere malen toepassen. Voor alle groeistoffen geldt optimale groei van de planten is het beste voor de bestrijding. Mechanisch verwonden geeft geen verbetering van het bestrijdingseffect.

Voor heermoes geeft alleen MCPA het beste resultaat. Voor moerasandoorn eigenlijk alleen Amitrol en nog beter Amitrol + 1-2 L/ha 2,4-D (alleen 2,4-D geeft maar 50% bestrijding).

Voor de overige overblijvende onkruidsoorten is:

6 L/ha glyfosaat (Clinic) + 1,5-2 L/ha 2,4-D een goed alternatief (b.v. akkermunt, veenwortel, smeerwortel)

Probleem:

Door lage financiële opbrengst van met name granen is de aandacht voor bestrijding van wortelonkruiden de laatste jaren wat verslapt. Ook zijn de jongere generatie agrariërs niet goed bekend met de do's en don't van groeistoffen. Door de beperking van het aantal toegestane hoeveelheid liters is dit een extra probleem. Om met de huidige toegestane hoeveelheid de overblijvende onkruiden ook niet altijd voor 100% doodgaan.

Grondbewerking werkt eerder negatief dan positief voor de bestrijding van wortelonkruiden (kans op kapotsnijden van de wortels en verspreiding op het perceel)

Klimaat verandering verwacht geen grote invloed.

Omdat men onvoldoende bekend is met de werking van groeistoffen, men gewend was aan het gebruik van hoge doseringen en doordat er weinig aandacht was voor bestrijding van meerjarige onkruiden is er een dubbel groot probleem ontstaan dat het illegale gebruik alleen maar groter maakt. Toepassen van te hoge dosering (6 i.p.v. 2 L/ha) en toepassing daar waar het niet meer mag.

Grasland:

In grasland heb je de mogelijkheid niet om glyfosaat toe te voegen, dus daar zal men het alleen met 2,4-D en MCPA moeten doen. (zie §3.3.3.2, naast 2,4-D en MCPA zijn er ook nog andere stoffen beschikbaar)

Het toepassingstijdstip is met name in voorjaar. Daar weet men wel dat onder schrale omstandigheden de middelen onvoldoende werken, dus zal men wachten tot een beter spuitmoment.

Fruitteelt:

MCPA en 2,4-D worden in de zomermaanden vooral gebruikt tegen éénjarige onkruidsoorten d.m.v. afbranden. In het najaar wordt amitrol (Weedazol) gebruikt tegen meerjarige onkruiden) Middelenpakket is eigenlijk te klein. Als product ontbreekt Basta (glufosinaat).

Probleem in de fruitteelt is er eigenlijk niet. Als er netjes wordt gewerkt zal er geen drift naar oppervlaktewater plaatsvinden.

Andere gewassen:

Waarom in vlas wel lagere doseringen mogelijk?

- MCPA wordt in vlas met name toegepast tegen éénjarige onkruidsoorten m.n. melganzevoet. Deze soort is met Basagran niet volledig weg te krijgen, daarom wordt MCPA toegevoegd. Bovendien wordt de dosering MCPA bepaald door de selectiviteit van het vlas en niet door de onkruiden die er in voorkomen. Als er meer MCPA wordt gebruikt ontstaat er schade en wordt het onderste deel van de stengel aangetast).

In granen wordt 2,4-D met name toegepast tegen wortelonkruiden.

maïs

Toelating van 2,4-D in haagwinde is er niet meer. Nufarm probeert er de toepassing als onderbladbespuiting op het etiket te krijgen. Dan zal de dosering ook 2 L/ha zijn met toevoeging van dicamba. Deze toepassing is in de praktijk onvoldoende bekend. Interessant om deze bij haagwinde proef in 2008 mee te nemen. Nu wordt 5 L/ha 2,4-D illegaal toegepast.

Emblem (bromoxynil) kan wel met dicamba volvelds worden gespoten.

verhardingen

Op verharding is deze combinatie met name beter in het najaar dan in het voorjaar (sapstroom naar beneden gericht). Voor bestrijding van meerjarige grassen (o.a. kweek heeft toevoeging van MCPA geen meerwaarde.

Hulpstoffen:

Weinig over bekend met de lagere doseringen die nu gangbaar worden. Bij de hogere doseringen die gangbaar waren de weersomstandigheden veel belangrijker dan hulpstoffen.

Doseringsadvies:

Toevoeging van glyfosaat aan 2,4-D en MCPA werkt synergetisch mits de goede verhouding wordt gekozen: 3-4 L/ha glyfosaat op 1 L/ha 2,4-D of MCPA. Het Nufarm-advies op verhardingen is 2 L/ha glyfosaat + 0,5 L/ha MCPA, terwijl op verhardingen veelal 1-2 L/ha glyfosaat + 1 L/ha MCPA wordt toegepast.

Bijlage 5. Effectiviteit van glyfosaat en 2,4-D



Clinic - U 46 D-Fluid

Clinic= 360 g/L glyfosaat

U 46 D5-Fluid = 500 g/L 2,4-D



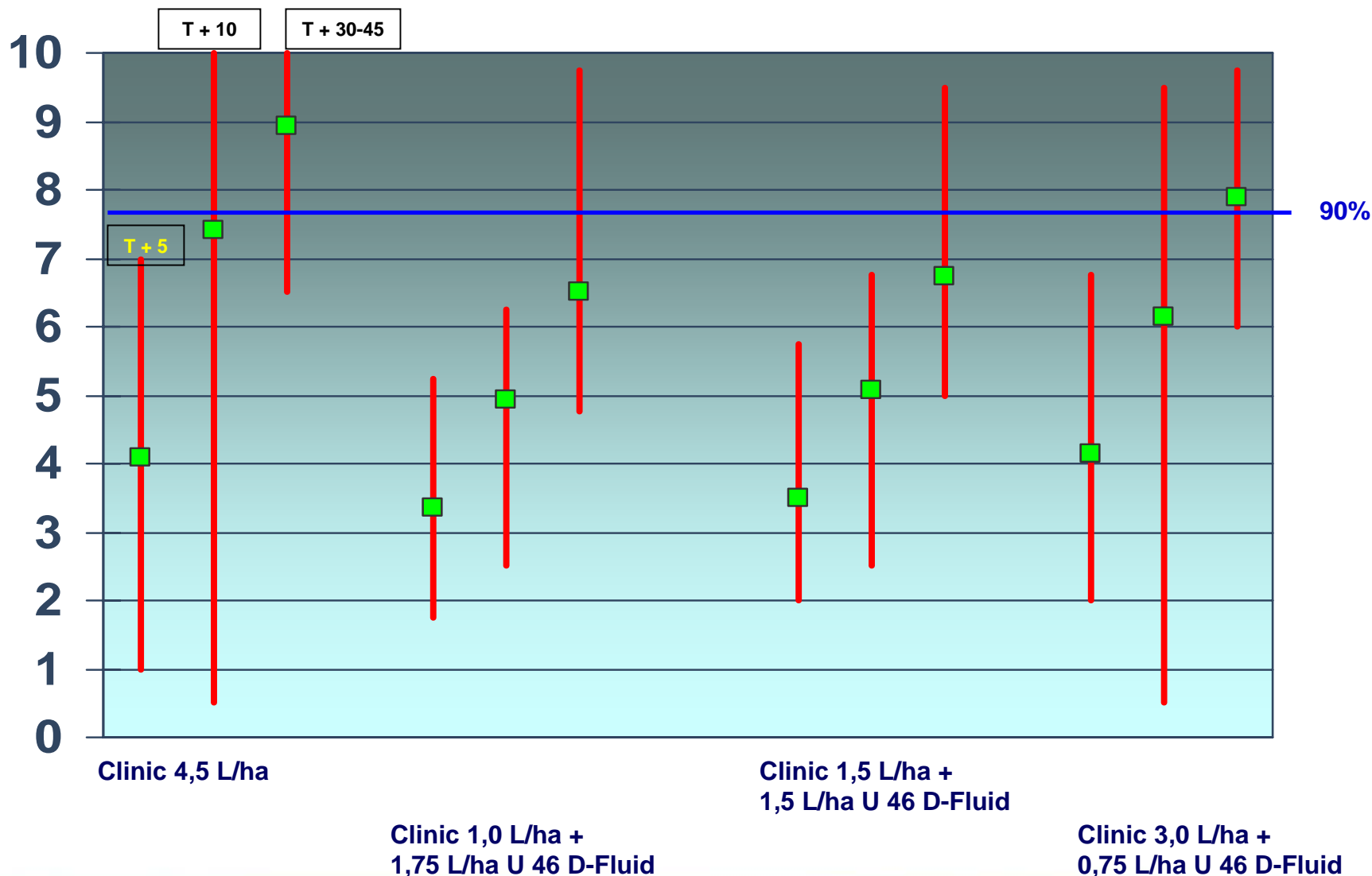
➤ Eenjarige onkruiden

- Clinic 4,5 L/ha
- Clinic 1 L/ha + 1,75 L/ha U 46 D-Fluid
- Clinic 1,5 L/ha + 1,5 L/ha U 46 D-Fluid
- Clinic 3 L/ha + 0,75 L/ha U 46 D-Fluid

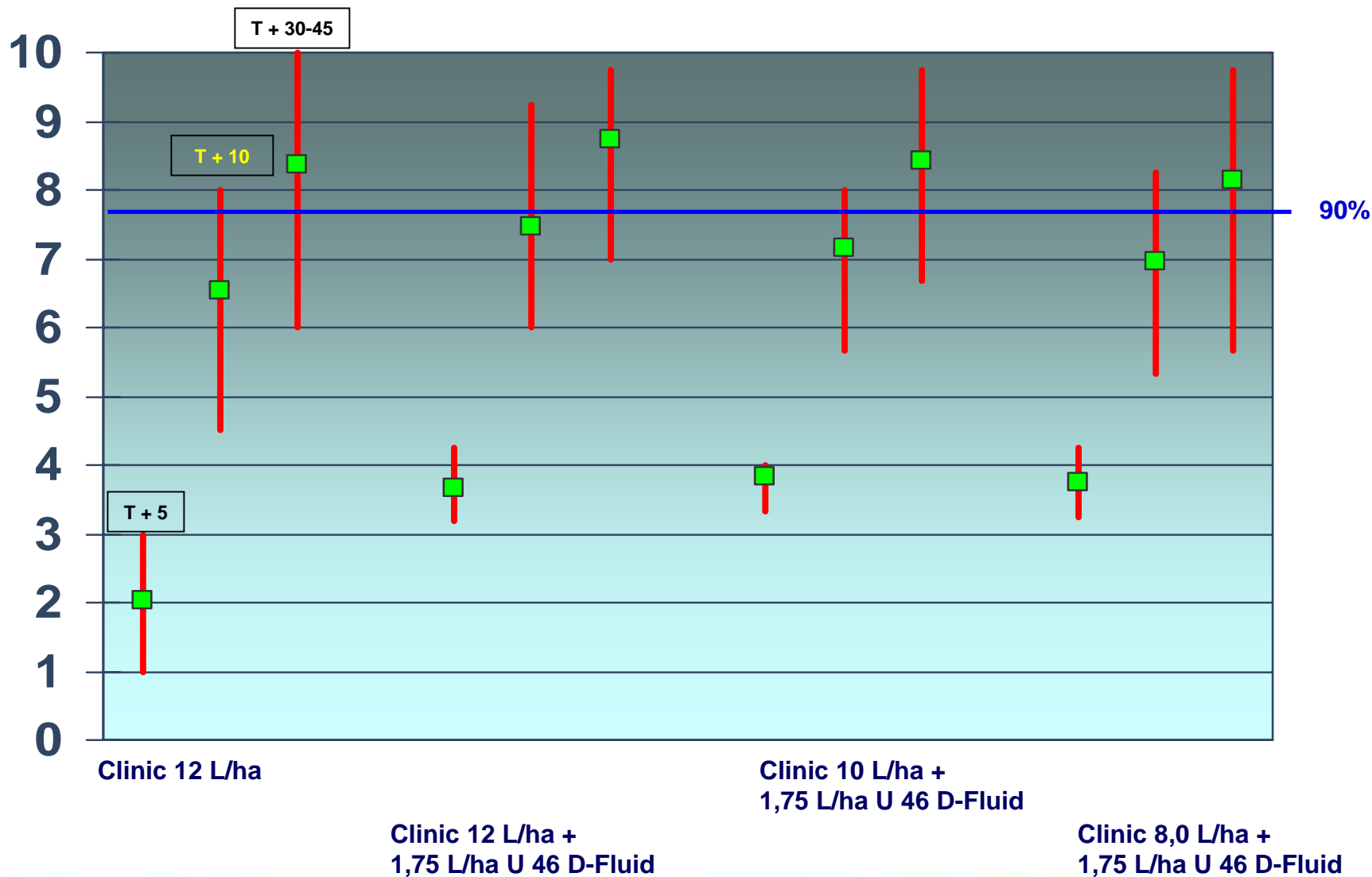
➤ Doorlevende breedbladige onkruiden

- Clinic 12 L/ha
- Clinic 12 L/ha + 1,75 L/ha U 46 D-Fluid
- Clinic 10 L/ha + 1,75 L/ha U 46 D-Fluid
- Clinic 8 L/ha + 1,75 L/ha U 46 D-Fluid

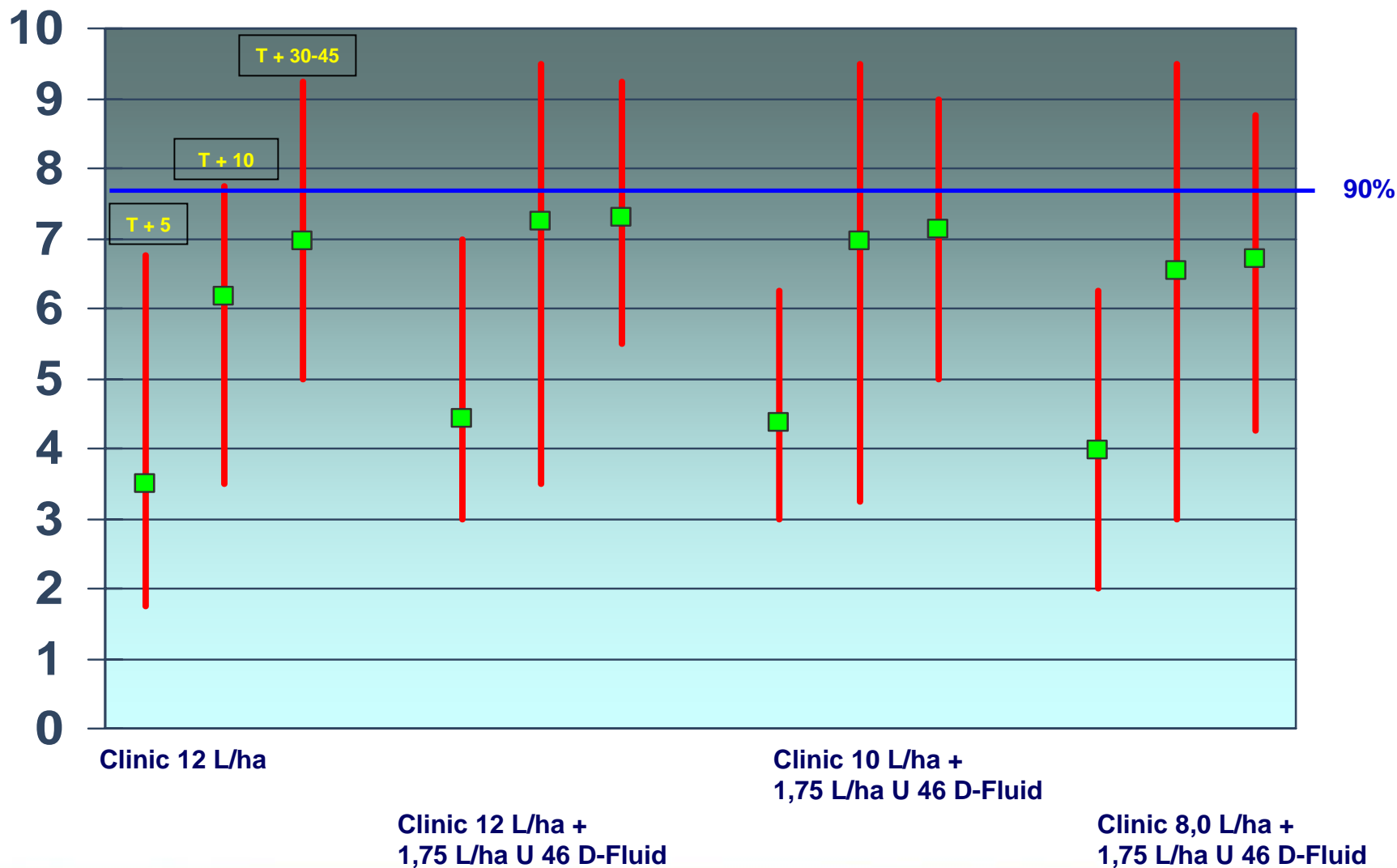
Werking op eenjarige onkruiden



Werking op meerjarige breedbladigen



Werking op meerjarige grasachtigen



Bijlage 6. Informatie Agrifirm

Mail: Fokko Prins 15 oktober

Hierbij de adviesdoseringen MCPA en 2,4-D. Zoals blijkt is de adviesdosering 2,4-D in 2007 behoorlijk verlaagd. Dit komt door het nieuwe etiket van 2,4-D. Nu mag max. 2ltr 2,4-D/ha worden gespoten (o.a. in grasgroenbemesters, NIET IN grasland, zie bijlage)

De geadviseerde doseringen zijn de minimale doseringen. Kritische omstandigheden: goed ontwikkeld onkruid, goedgroeiend onkruid, droog gewas, hoge R.V. (70%), liefst redelijke temperatuur (15C), dus omstandigheden die opname en transport naar de ondergrondse delen mogelijk maken.

Mail: Joris Roskam 15 oktober

adviesdosering in grasland ter bestrijding van wortelonkruiden voorafgaand aan de nieuwe teelt is altijd 3 MCPA + 2 2.4 D geweest, vaak aangevuld met 2 MCPP. Op plaatsen waar kiek (gele akkerkers) moest worden bestreden ging men met een hogere dosering aan de gang; 5 2.4 D en 7 MCPA (= 14 ltr Anti-Kiek)

Informatie elektronische nieuwsbrief

Onkruidbestrijding in de graanstoppel

Wortelonkruiden zijn alleen effectief te bestrijden indien er voldoende actieve stof in de plant komt. Om dit te bereiken, is voldoende gezond bladgroen en groei noodzakelijk. Bij de bestrijding van wortelonkruiden is vooral de neerwaartse sapstroom van belang. Hierdoor komt de werkzame stof van het herbicide tot in de ondergrondse worteldelen.

Akkermunt

In de stoppel is dit onkruid goed te bestrijden met 6 ltr/ha MCPA 500 of 6 ltr/ha 2-4 D Amine. Tijdstip van toepassen: ± 4-6 weken na het vrijkomen van de stoppel, zodat er voldoende massa staat. Na de bespuiting tenminste 4 weken wachten met een grondbewerking. Spuit met 600 ltr/ha water. Indien ook smeewortel voorkomt niet onderdosereren.

Veenwortel

Wordt redelijk tot goed bestreden met Roundup/glyfosaat. De dosering is 6-8 ltr/ha. Verspuiten in 200-300 ltr/ha water. Wachten met een grondbewerking tot de veenwortel begint te verkleuren.

Kweek

Met Roundup/glyfosaat kan kweek prima worden bestreden. Let erop dat het kweekgras voldoende lengte heeft (± 15 cm). Naast kweek worden ook andere onkruiden met deze middelen bestreden. Gebruik 4 ltr/ha Roundup/glyfosaat in 200-300 ltr/ha water.

Wachten met een grondbewerking tot de kweek begint te verkleuren. Een kweekbestrijding nu uitgevoerd, is veel goedkoper dan in het voorjaar in een gewas aardappelen of bieten (met een specifiek grassenmiddel). Aandroogtijd 4-6 uur. De regenvastheid kan sterk worden verbeterd door het toevoegen van Bond. Dosering 0,1% (1 ltr op 1000 ltr spuitvloeistof).

Akkerdistel

Is goed te bestrijden met 3 ltr/ha MCPA 500 of 6 ltr/ha 2,4-D Amine. Gebruik voldoende water (600 ltr/ha).

Moerasandoorn

Een moeilijk te bestrijden onkruid. De resultaten zijn wisselend. Zorg voor voldoende massa. Gebruik 32 ltr/ha Amitrol en spuit met voldoende water (600 ltr). Ook hier ± 4 weken wachten met een grondbewerking.

Overzicht met wachttijd voor grondbehandeling

Onkruid	middel	dosering	wachttijd voor grondbewerking
Akkerdistel	MCPA-500	3 ltr/ha	3 weken
	2,4-D amine	6 ltr/ha	3 weken
Akkermelkdistel	2,4- D amine	6 ltr/ha	3 weken
Akkermunt	MCPA 500	6 ltr/ha	4 weken
	2,4-D amine	6 ltr/ha	4 weken
Kleinhoefblad	2,4-D amine	6 ltr/ha	3 weken
Kweek (pleksgewijs)	Roundup/ glyfosaat	4 ltr/ha	2-3 weken
Riet (pleksgewijs)	Roundup/ glyfosaat	6 ltr/ha	5 weken
Veenwortel	Roundup/ glyfosaat	6-8 ltr/ha	3 weken
Smeerwortel	2,4-D amine	6 ltr/ha	4 weken
Moerasandoorn	Amitrol	32 ltr/ha	4 weken

Voor elke bespuiting geldt: spuit op een goed groeiend, droog gewas/onkruid. Het gebruik van uitvloeiers of olie is niet nodig. Houdt u aan de wachttijd.

Meppel, augustus 2006
Regioteam Flevoland