

# Mechanische onkruidbestrijding in droge erwten

*Mechanical weed control in combining peas*

ing. R.D.Timmer

## Inleiding

Het huidige overheidsbeleid is gericht op het sterk verminderen van het gebruik en de afhankelijkheid van chemische middelen in de landbouw. In het kader hiervan vindt er de laatste jaren onder andere een ontwikkeling plaats naar geïntegreerde onkruidbestrijdingssystemen. Geïntegreerde onkruidbestrijding heeft tot doel met zo weinig mogelijk kosten en een zo gering mogelijke milieubelasting, de onkruidbezetting zodanig laag te houden dat geen economisch belangrijke schade optreedt. De technische uitvoering hiervan is gebaseerd op een verbreding van de bestrijdingsmethoden en -technieken. Op de eerste plaats wordt getracht door aanpassing van een groot aantal teelttechnische maatregelen de onkruidontwikkeling zoveel mogelijk tegen te gaan. Daarnaast wordt door optimaal gebruik te maken van mechanische technieken getracht het gebruik van herbiciden zoveel mogelijk te beperken. De mogelijkheden voor een chemische onkruidbestrijding in droge erwten werden in 1988 door het verdwijnen van enkele chemische middelen sterk beperkt. Gezien de geringe kans op toelating van nieuwe middelen op korte termijn, en de ontwikkeling van geïntegreerde landbouwsystemen, werd onderzoek gestart naar de mogelijkheden van mechanische onkruidbestrijding in droge erwten.

## Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek was te komen tot een voldoende bedrijfszekere onkruidbestrijding met een minimale inzet aan herbiciden. Van 1988 t/m 1992 zijn derhalve op een aantal ROC's (Rusthoeve, Kolumerwaard, 't Kompas en Vredepeel) en op het proefbedrijf te Lelystad proeven uitgevoerd waarin verschillende mechanische onkruidbestrijdingstechnieken in droge erwten zijn onderzocht en veelal vergeleken met een gangbare chemische bestrijding. Daarbij werden de effecten op zowel het gewas als

de onkruiden nagegaan. Uiteindelijk is getracht de afzonderlijke technieken samen te voegen tot een (geïntegreerd) bestrijdingssysteem.

## Proefopzet

In de proeven is veelal onderscheid gemaakt tussen bewerkingen vóór opkomst van het gewas en bewerkingen na opkomst. Voor opkomst werd er geëgd, een bodem- of contactherbicide gespoten, of niets gedaan. Na opkomst werd er geëgd, geschoffeld, een rijenbespuiting uitgevoerd of aangeaard. In proeven met bestrijdingssystemen werden enkele van deze bewerkingen gecombineerd. In iedere proef werd ter vergelijking met de mechanische objecten een volvelds chemische behandeling aangelegd, en in een aantal proeven bleef ook een object geheel onbehandeld.

Eén tot twee weken na de laatste bewerking en/of kort voor de oogst is de onkruidsituatie in de proef vastgesteld. Bij de beoordeling kort na de laatste bewerking betrof het veelal kleinere onkruiden onderin het gewas, bij de beoordeling kort voor de oogst ging het om grotere, boven het gewas uitstekende onkruidplanten.

## Resultaten

### Voor opkomst-behandelingen

In de proeven is getracht na te gaan of het mogelijk is door één of twee keer te eggen tussen zaaien en opkomst een vergelijkbaar resultaat te verkrijgen als met de inzet van een chemisch middel (bodemherbicide kort na zaaien of een niet selectief contactherbicide kort voor opkomst van de erwten). Hiertoe werd ongeveer twee weken na het zaaien voor de eerste keer geëgd. Getracht werd hiermee net gekiemde onkruidzaden die zich in het zogenaamde 'witte dra-

**Tabel 79.** Effect van voor- en/of bij opkomst eggen ten opzichte van een chemische onkruidbestrijding (bodemerbicide) op de onkruidbestrijding (10= goede bestrijding, 1= slechte bestrijding) en de korrelopbrengst van droge erwten.

proefplaats	jaar	voor opkomst	bij opkomst	bestrijding		opbrengst (kg per are)	
				eggen	chemisch	eggen	chemisch
Rusthoeve	1988	X	X	9	9	22,4	23,1
Rusthoeve	1989	-	X	8,5	8	59,4	60,6
Rusthoeve	1991	X	-	9	9	-	42,0

den stadium' bevinden los te trekken, waardoor ze kunnen verdrogen. (Voor een optimaal effect is enkele dagen droog weer nodig na het eggen). Bij een langere periode van zaaien tot opkomst dan drie weken werd kort voor of bij opkomst nog een tweede keer geëgd. Het voor opkomst eggen is in de proeven soms in overlangse richting uitgevoerd (evenwijdig aan de zaairichting) maar ook wel overdwars (dwars op de zaairichting). In tabel 79 en 80 is een aantal resultaten van het voor- en/of bij opkomst eggen in droge erwten weergegeven.

In geen van de proeven was de onkruidsituatie voor opkomst zodanig dat de inzet van een contactherbicide nodig was. Op ROC Rusthoeve werden in 1988, 1989 en 1991 wel één of meerdere objecten aangelegd waarin een bodemerbicide werd gespoten. In 1988 was de onkruiddruk op het proefperceel gering, in 1989 ontstond een 'gemiddelde' onkruidsituatie, en in 1991 kwam een zeer hoge dichtheid aan varkensgras voor. Door voor opkomst één of twee keer te eggen, werd in deze situaties een vergelijkbare onkruidbestrijding verkregen als met een bodemerbicide. Ook de korrelopbrengsten waren (voor zover bepaald) voor beide behandelingen niet verschillend.

Het aantal proeven met deze vergelijking was echter gering.

De vergelijking 'voor opkomst eggen' of 'niets doen' is wat vaker bekeken, en beproefd in combinatie met verschillende na opkomst-behandelingen. Op een enkele uitzondering na trad geen interactie op tussen het voor opkomst eggen en de na opkomst-behandelingen. In tabel 80 is het gemiddelde effect van het voor opkomst eggen in een zestal proeven vermeld. In vrijwel alle proeven heeft het voor opkomst eggen een positief effect gehad op de onkruidbestrijding. Dit gold zowel voor het eggen voor opkomst, bij opkomst als op beide tijdstippen. Op één uitzondering na is er geen nadelig effect opgetreden wat betreft de korrelopbrengst. Alleen in 1990 in de proef op Kollumerwaard gingen veel planten verloren wanneer het voor opkomst eggen gevolgd werd door eggen na opkomst. Dit resulteerde in een aanzienlijke opbrengstderving. Hierbij moet worden opgemerkt dat het eggen bij- en na opkomst heeft plaatsgevonden op een droge en grofkluiterige grond. In combinatie met een (achteraf) te hoge rijsnelheid heeft dit ernstige gevolgen voor het gewas en de opbrengst gehad. Op andere proefplaatsen in vergelijkbare gewasstadia is een dergelijk effect nooit opgetreden.

**Tabel 80.** Effect van voor- en/of bij opkomst eggen op de onkruidbestrijding en de korrelopbrengst van droge erwten (gemiddelde cijfers over verschillende na opkomst-behandelingen); bestrijding in cijferbeoordeling (zie ook tabel 79) of in procenten ten opzichte van onbehandeld.

proefplaats	jaar	voor opkomst	bij opkomst	bestrijding		opbrengst (kg per are)	
				-eggen	+eggen	-eggen	+eggen
Rusthoeve	1990	X	-	8	9	82,0	80,6
Kollumerwaard	1990	X	X	65%	78%	53,4	45,0 <sup>2)</sup>
't Kompas	1990	-	X	8	8	52,4	55,5
Lelystad	1990	X	X	86%	90%	66,6	66,1
Rusthoeve	1991	X	-	9	9,5	36,7	35,4
Vredepeel	1991	X	X	8	8,5 <sup>1)</sup>	49,7	49,7

<sup>1)</sup> Interactie met na opkomst-bewerkingen: bestrijdingseffect alleen significant bij (laat) aanaardend schoffelen.

<sup>2)</sup> Interactie met na opkomst-bewerkingen: opbrengsteffect alleen significant bij vervolgen van het eggen na opkomst.

## Na opkomst-behandelingen

Bij de na opkomst-behandelingen kan er gekozen worden uit verschillende mogelijkheden: eggen, schoffelen, aanaarden, rijenbespuiten of volvelds bespuiten. Wanneer gestreefd wordt naar een volledige mechanische onkruidbestrijding vallen rijen- en volveldsbespuitingen in eerste instantie af. Daarnaast is aanaarden in een jong erwtegewas vrijwel onmogelijk omdat behalve de onkruidplanten ook een groot deel van de erwteplanten met grond bedekt zouden worden. Omdat met eggen een grotere capaciteit (werkbreedte) kan worden verkregen dan met schoffelen, en met eggen bovendien ook in de gewasrij nog enige onkruidwerking kan worden verkregen, lijkt het voordelen te hebben de na opkomst-onkruidbestrijding te beginnen met (enkele keren) eggen. Wanneer het gewas enige lengte heeft gekregen, kan eventueel worden vervolgd met (aanaardend) schoffelen.

In de proeven is nagegaan wat de mogelijkheden zijn om met uitsluitend eggen het erwtegewas schoon te houden. In tabel 81 zijn de resultaten hiervan op de onkruidbestrijding en de opbrengst weergegeven.

Het bleek slechts in vier van de tien proeven (meestal situaties met een beperkte onkruiddruk) mogelijk te zijn een onkruidbestrijding van 80% of meer te verkrijgen door alleen te eggen. Op percelen met een hoge(re) onkruiddruk was het zelfs met een groot aantal keren eggen niet mogelijk een voldoende

de onkruidonderdrukking te verkrijgen (VP91, VP92). Eén van de redenen hiervan is dat eggen een bijzonder weersgevoelige maatregel is gebleken. Eén keer uitstellen vanwege bijvoorbeeld regen kan betekenen dat de onkruiden te groot worden om ze met grond te bedekken. De effectiviteit van een egbewerking op grotere onkruiden neemt snel af en de onkruidontwikkeling is zeer moeilijk meer af te remmen.

Alleen door intensiever te eggen (hogere rijnsnelheid en/of egtanden meer stekend) is het mogelijk iets grotere onkruiden te bedekken en het bestrijdingspercentage te verhogen. Door te intensief eggen, met name kort na opkomst, kunnen echter ook vrij veel gewasplanten met grond bedekt raken en afsterven, waardoor de opbrengst sterk negatief beïnvloed wordt.

Uit tabel 81 blijkt dat eggen veelal een negatief effect heeft gehad op de korrelopbrengst (opbrengstderiving variërend van 0-25% ten opzichte van een chemische onkruidbestrijding). Gehele of gedeeltelijke bedekking van het gewas met grond is hiervan mede oorzaak geweest. Daarnaast is ook het rijden door het gewas van invloed geweest. In de proeven weegt deze factor bij eggen (1 rijspoor op 2,5 meter) relatief zwaarder dan in de praktijk (1 rijspoor op 6 meter), terwijl de chemisch behandelde veldjes in de proeven onbereiden blijven (in praktijk 1 rijspoor op ± 24 meter). Daar waar het eggen een slechte bestrijding heeft gegeven, kan ook onkruidconcurrentie een bijdrage hebben geleverd aan de opbrengstreductie.

**Tabel 81.** Effect van (uitsluitend) eggen, in vergelijking tot een chemische behandeling op de onkruidbestrijding en de korrelopbrengst van droge erwten.

proefplaats	jaar	aantal egbewerkingen	onkruidbestrijding		opbrengst (kg per are)	
			eggen	chemisch	eggen	chemisch
Kollumerwaard	1989	2	4	6	23,8	31,4
Kollumerwaard	1990	2	59%	63%	50,8	-
Rusthoeve	1990	2	9	9	78,7	84,6
't Kompas	1990	2	7	8	51,6	61,0
Lelystad	1990	2	87%	73%	64,4	65,7
Rusthoeve	1991	6	9	8	35,0	37,3 <sup>1)</sup>
Lelystad	1991	3	6	8	58,3	62,2
Vredepeel	1991	8	7,5	10	48,8	51,0
Lelystad	1992	2	81%	95%	67,6	67,6
Vredepeel	1992	5	41%	97%	-	-

<sup>1)</sup> Onbehandeld object.

**Tabel 82.** Effect van aanaardend schoffelen na eggen op de onkruidbestrijding en de korrelopbrengst van droge erwten.

proefplaats	jaar	aantal bewerkingen	onkruidbestrijding		opbrengst (kg per are)	
			eggen	+aanaarden	eggen	+aanaarden
Kollumerwaard	1989	1 <sup>1)</sup>	4	6	23,8	31,4
Kollumerwaard	1990	1	59%	89%	50,8	52,6
't Kompas	1990	1	7	9	51,6	53,5
Lelystad	1990	1	87%	97%	64,4	67,3
Rusthoeve	1991	1	9	9	35,0	35,1
Lelystad	1991	1	6	7	58,3	55,4 <sup>2)</sup>
Vredepeel	1991	1	7,5	9	48,8	51,0
Lelystad	1992	1 <sup>1)</sup>	81%	88%	67,6	55,8 <sup>2)</sup>
Vredepeel	1992	2	41%	81%	-	- <sup>2)</sup>

1) Schoffelen in plaats van aanaardend schoffelen.

2) Eggen bij 12,5 cm rijenafstand, eggen + aanaardend schoffelen bij 50 cm.

Beschadiging (afbreken van planten of plantedelen) van het gewas is niet of nauwelijks opgetreden. Het uiteggen van erwteplanten is steeds zeer beperkt gebleven en heeft geen invloed gehad op de opbrengst.

Op het eggen is een aanvullende behandeling nodig om een voldoende hoge onkruidbestrijding te verkrijgen. Langs mechanische weg kan dit gebeuren door één of meerdere keren te schoffelen of aanaardend te schoffelen. Aanaardend schoffelen heeft als voordeel dat ook in de gewasrij een onkruidbestrijding plaatsvindt. In tabel 82 is het effect van aanvullend (aanaardend) schoffelen op de onkruidbestrijding en de opbrengst weergegeven.

In de meeste proeven werd een aanaardende schoffelbewerking kort voor het sluiten van het gewas (ranken van naastliggende rijen grijpen in elkaar) uitgevoerd. Het effect hiervan op de onkruidbestrijding was zeer positief. In veel gevallen werd door het eggen + de aanaardende schoffelbewerking een

onkruidbestrijdingspercentage van ± 90% verkregen. In een aantal gevallen was de bestrijding in deze volledig mechanisch schoongehouden objecten beter dan de chemische onkruidbestrijding (vergelijk met tabel 81). Het late aanaarden heeft geen negatief effect op de opbrengst gehad. (Het opbrengstverschil in 1992 is in Lelystad veroorzaakt door het verschil in rijenafstand). Voor het (significant) positieve effect op Kollumerwaard in 1989 is geen goede verklaring te geven. Mogelijk heeft onkruidconcurrentie hierbij een rol gespeeld.

Het aanaarden kort voordat het gewas sluit, is echter ook een weersgevoelige behandeling gebleken. In twee proeven kon de behandeling na enige regen niet meer worden uitgevoerd, omdat de ranken van naastliggende rijen inmiddels in elkaar gehaakt waren, en er bij doorrijden veel schade aan het gewas ontstond. Een tijdige uitvoering van deze bewerking is dus zeer belangrijk voor het gewenste resultaat, ook in verband met de grootte van de onkruiden in

**Tabel 83.** Effect van schoffelen + rijensputten en een volvelds chemische bespuiting op de onkruidbestrijding en de korrelopbrengst van droge erwten.

proefplaats	jaar	bewerkingen schof. - rijenbem.	onkruidbestrijding		opbrengst (kg per are)	
			schof./rijenbem.	chemisch	schof./rijenbem.	chemisch
't Kompas	1989	2 + 2	8	8	53,8	62,8
Kollumerwaard	1990	1 + 1	86%	63%	59,7	-
Rusthoeve	1990	2 + 2	9	9	83,9	84,6
Lelystad	1990	3 + 2	96%	73%	67,4	65,7
Rusthoeve	1991	4 + 3	9	9	37,8	37,3 <sup>1)</sup>
Vredepeel	1991	3 + 3	9,5	10	50,0	51,0
Lelystad	1992	1 + 1	79%	95%	55,0	54,2

1) Onbehandeld object.

de rij. Zo mogelijk dient al eerder een aanaardende bewerking te zijn uitgevoerd.

Een nadeel van aanaardend schoffelen kan zijn dat de grond in ruggen komt te liggen, wat bij het oogsten van een zwaar gelegerd gewas problemen zou kunnen geven. Gedurende de proefjaren is echter steeds onder goede omstandigheden in beperkt gelegeerde gewassen geoogst.

Wanneer de inzet van chemische middelen nodig mocht zijn door te lang uitstel van eggen vanwege ongunstige weersomstandigheden zou een rijenbespuiting uitgevoerd kunnen worden. Gevolgd door, of in combinatie met, een schoffelbewerking kunnen zo ook iets grotere onkruiden nog bestreden worden. In tabel 83 zijn enkele ervaringen met rijenbespuitingen in de proeven weergegeven.

De combinatie van rijenbespuitingen en schoffelen heeft in de meeste gevallen een vergelijkbare en soms zelfs een betere bestrijding gegeven dan een volvelds chemische onkruidbestrijding. In de gewasrijen is de behandeling, en ook het resultaat, overeenkomstig; tussen de rijen kan een goed afgestelde schoffel echter aselectief alle onkruiden bestrijden, en een beter resultaat geven dan een bespuiting. Chemische middelen bestrijden namelijk veelal niet alle onkruiden, en de effectiviteit wordt bovendien nogal eens negatief beïnvloed door niet optimale toepassingsomstandigheden.

## Conclusies

Door een combinatie van verschillende mechanische maatregelen zoals eggen, schoffelen en aanaardend schoffelen kan een onkruidbestrijding worden verkregen, die in veel gevallen vergelijkbaar (soms zelfs beter) is dan een volvelds chemische behandeling. Uitsluitend eggen (de enige mechanische maatregel bij de gangbare rijenafstand van 12,5 cm) geeft in het algemeen een onvoldoende onkruidbestrijding. Om een volledig mechanische onkruidbestrijding mogelijk te maken, is het dus noodzakelijk de rijenafstand te verruimen tot een afstand waarop geschoffeld kan worden.

De weersomstandigheden zijn sterk bepalend voor het succes van een mechanische bestrijding. Uitstel van bewerkingen door regenachtig weer geeft de onkruiden de mogelijkheid zich zodanig te ontwikke-

len dat ze met mechanische methoden nauwelijks meer te bestrijden zijn. Het blijft daarom noodzakelijk chemische middelen beschikbaar te hebben om zonodig in te kunnen grijpen, hetzij met een rijenbespuiting danwel via een volvelds behandeling.

## Samenvatting

Van 1988 tot en met 1992 is op verschillende ROC's en het proefbedrijf te Lelystad onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden van mechanische onkruidbestrijding in droge erwten. Daarbij is gebleken dat één tot twee keer voor opkomst eggen een positieve bijdrage levert aan de onkruidbestrijding zonder dat er schade aan het gewas en de opbrengst ontstaat. Het gewas krijgt hierdoor bovendien ten opzichte van de onkruidontwikkeling een voorsprong, wat de mogelijkheden van mechanische onkruidbestrijding na opkomst vergroot. Door (meerdere keren) na opkomst te eggen, kon een vrij goede onderdrukking van het onkruid worden verkregen. Een gewenst bestrijdingspercentage van  $\pm 90\%$  was echter slechts incidenteel haalbaar. Aanvullende bewerkingen waren derhalve noodzakelijk. Door een aanvullende (aanaardende) schoffelbewerking kort voor het sluiten van het gewas werd in zes van de negen proeven het bestrijdingspercentage verhoogd tot minimaal 90%. Deze bewerking moet echter op tijd worden uitgevoerd. Wanneer de ranken van naastliggende rijen elkaar raken, kan niet meer zonder schade door het gewas worden gereden.

Om te kunnen schoffelen moet de gangbare rijenafstand van 12,5 cm verruimd worden. Over het effect van een verruiming van de rijenafstand op de opbrengst van droge erwten is elders in dit jaarboek een verslag te vinden. Ook de combinatie van rijenbespuitingen en schoffelen gaf in de meeste gevallen een vergelijkbare of betere onkruidbestrijding dan een volvelds chemisch behandeling.

Er lijken dus goede mogelijkheden te bestaan om de onkruidbestrijding in droge erwten volledig mechanisch uit te voeren. Dit zal echter niet elk jaar lukken omdat het effect van de mechanische bewerkingen sterk afhankelijk is van de weersomstandigheden. Daarom blijft het noodzakelijk dat chemische middelen beschikbaar zijn.

## Summary

Research was carried out from 1988 to 1992 at different Regional Research Centres and the experimental farm at Lelystad into the possibilities of mechanical weed control in dry peas. It was shown that harrowing once or twice before emergence can make a positive contribution to weed control without damaging either the crop or the yield. It also gives the crop a head start on weed growth and this increases the possibilities of mechanical weed control after emergence.

By harrowing (several times) after emergence, it proved possible to suppress the weeds reasonably well. The required control percentage of  $\pm 90\%$  was only attainable sporadically however. Additional control measures were therefore necessary. Additional (ridging) hoeing just before the crop thickened in-

creased the control percentage to a minimum of 90% in six of the nine trials. This treatment needs to be carried out on time however. If the tendrils of neighbouring rows touch each other, it becomes impossible to drive through the crop without causing damage.

In order to be able to use the hoe, the usual row distance of 12.5 cms needs to be increased. There is a report elsewhere in this yearbook on the effect of increasing the row distance on the yield of dry peas. In most cases, the combination of row-spraying and hoeing resulted in a comparable or better weed control than chemical treatment of the entire field.

There consequently appear to be good possibilities of controlling weeds in dry peas fully mechanically. This will not be successful every year since the effect of the mechanical control is greatly dependent on weather conditions. This means that it is necessary that chemical measures are available.