

# Mechanische onkruidbestrijding geplante zaaiuien

Innovatie nieuwe machines voor mechanische onkruidbestrijding in de  
gewasrij 2005

P.O. Bleeker

© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, 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 is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Dit onderzoek is gefinancierd door:



**HOOFDPRODUCTSCHAP AKKERBOUW**

Hoofdproductieschap akkerbouw  
Postbus 29739  
2502 LS Den Haag

Projectnummer: 520445

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
Tel. : 0320 – 29 11 11  
Fax : 0320 - 2304  
E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
1.1 Gegevens proefveld .....	8
2 VELDPROEF 2005 (BH0001A) .....	9
2.1 Onderzochte objecten en de manier van uitvoering .....	9
3 RESULTATEN .....	11
4 CONCLUSIE EN DISCUSSIE .....	13



# Samenvatting

In de biologische teelt (o.a. uien) is onkruid in de rij (intra-rij) een groot probleem. Er zijn nog steeds geen machines die het probleem oplossen. Hierdoor is het aantal handwieduren nog steeds te hoog. De benodigde mensen zijn ook niet altijd beschikbaar. Oplossingen voor het intra-rij onkruidprobleem bij de teelt van uien zijn onontbeerlijk om de biologische teelt op termijn voldoende perspectief te bieden. Uit onderzoek van de laatste 4 jaar in zaaiuien is gebleken dat door goede teeltmaatregelen met de inzet van de vinger- of de torsiewieder het aantal handwieduren met 40 tot 70 % verlaagd kan worden. Meestal bleken er dan toch nog tussen de 30 en 50 handwieduren per/ha nodig te zijn. De ontwikkeling en marktintroductie van praktisch inzetbare machines voor de onkruidbestrijding in de gewasrij gaat echter langzaam. De fabrikanten, die zich op dit moment met innovatie in de mechanische onkruidbestrijding bezighouden zijn veelal eenmansbedrijven. De financiële draagkracht van deze bedrijven is te gering om met de door hun ontwikkelde machines gebruikswaarde-onderzoek uit te voeren.

In de afgelopen vijf jaar zijn er wel een aantal prototypen ontwikkeld die waardevol voor de onkruidbestrijding in de biologische teelt kunnen zijn. In dit project is vergelijkend onderzoek uitgevoerd naar de werking van:

- Sarl Radis (een nieuwe Franse schoffel). Deze machine kan bij grotere planten met een ruime plantafstand in de gewasrij schoffelen.
- de Pneumat. Deze machine blaast kleinere onkruiden uit de gewasrij.
- de vingerwieder.

De Inventicon schoffel (prototype van een nieuwe Nederlandse schoffel die in de rij kan wieden) was evenals in 2004 nog niet beschikbaar.

In 2004 is een vergelijkbare proef uitgevoerd. De resultaten hiervan staan in het projectrapport van maart 2005 (projectnr. 520455)

De proef in 2005 is uitgevoerd in geplante zaaiuien. Daarnaast is een proef in zaaiuien uitgevoerd. In deze proef is vergeleken of door uien op clusters te zaaien de onkruidbestrijding geoptimaliseerd kan worden. De gegevens hiervan staan in het project rapport maart 2006 (projectnr. 520265)

De inzet van vingerwieders bleek in het onderzoek goed uitvoerbaar. Door twee bewerkingen werd bijna 70 % van het onkruid bestreden. Dit resulteerde in 70 % minder handarbeid ten opzichte van alleen schoffelen. De Sarl Radis (object C) bleek op het moment van de eerste bewerking niet in staat om de uienclustertjes voldoende te herkennen, waardoor de aansturing van de schoffel in de rij niet werkte. Deze machine is ontwikkeld voor de slateelt en uienplanten zijn veel kleiner dan slapplanten. Om het onkruid toch te bestrijden werd inplaats van de Sarl Radis, de vingerwieder ingezet met de zelfde instelling als op het B object. Een tweede behandeling met de Sarl Radis werkte wel goed. Het resultaat was vergelijkbaar met dat van 2004. Verder onderzoek is wenselijk en aanpassing van de lichtsensoren voor uien is nodig. Het Pneumat-object gaf een vergelijkbaar resultaat met het Sarl Radis- en het vingerwieder object (objecten B en C). Voor het onkruid dat overbleef was nog ongeveer 9 à 10 uur handwiedwerk per hectare nodig.

De plantverliezen waren niet noemenswaard en de opbrengst was vergelijkbaar met die van alleen schoffelen. De verschillen waren statistisch niet betrouwbaar.

Net als in 2004 bleek dat mechanische onkruidbestrijding in geplante zaaiuien met de ingezette machines goed mogelijk is.



# 1 Inleiding

Veronkruiding in de rij (ook wel aangeduid met de term "intra-rij veronkruiding") is vooral bij de biologische teelt van uien en peen een groot probleem. Maar ook bij veel andere gewassen in de biologische teelt is onkruidbestrijding in de rij bijzonder moeilijk. Bestaande mechanisatie is tot op heden onvoldoende in staat gebleken om dit probleem op te lossen. Daardoor gaat de teelt van deze gewassen gepaard met een groot aantal handwieduren. De hiervoor benodigde menskracht is een beperkende factor. Daarnaast maakt dit veel teelten bijzonder duur. Oplossingen voor het intra-rij onkruidprobleem bij de teelt van uien en peen (en andere gewassen) zijn dan ook onontbeerlijk om de biologische teelt op termijn voldoende perspectief te bieden.

In de afgelopen jaren werden een aantal nieuwe machines ontwikkeld, die in 2004 voor de eerste keer door PPO-AGV in clusters gezaaide uien werden getest. Te weten:

- de nieuwe Franse schoffel (Sarl Radis). Bij grotere (gewas)planten kan deze schoffel zonder al te veel gewasschade makkelijk in de gewasrij schoffelen;
- de Pneumat. Deze machine blaast d.m.v. lucht kleinere onkruiden uit de gewasrij weg.

De werking van deze machines werd vergeleken met de vingerwieder.

De Pneumat werd in 2004 en 2005 ook in gezaaide uien getest.

De Inventicon schoffel (prototype van een nieuwe Nederlandse schoffel die in de rij kan wieden) was evenals in 2004 nog niet beschikbaar. De ontwikkelingen van deze machine worden gevolgd en als deze machine inzetbaar is, in het vervolgonderzoek meegenomen.

## 1.1 Gegevens proefveld

Er werd in 2004 een veldproef uitgevoerd op kleigrond te Lelystad (proefnummer: BH0001A). De proef is aangelegd als een gewarde blokkenproef in vier herhalingen (zie schema, bijlage 1). De relevante gegevens zijn statistisch verwerkt met het programma Genstat.

- F-prob %: "F probability". Dit cijfer duidt de kans aan dat de verschillen tussen de objecten door toeval veroorzaakt kunnen zijn. Hoe kleiner het getal, hoe kleiner de kans dat de gevonden verschillen door het toeval zijn veroorzaakt.
- Lsd: "Least significant difference". Dit is het kleinste significante verschil tussen objecten bij een onbetrouwbaarheid van 5 %.

Tabel 1. **Gegevens van het proefveld, 2005.**

Item	zaaiuien
Locatie/jaar	Lelystad
Grondsoort	Klei
Plantdatum	maart
Ras	Sharon
Teeltsysteem	Bed van 1,50 met 4 rij op 33 cm.
Oogstdatum	16 juli
Oppervlakte onkruidtelling	2 x 4 meter x 10 cm = 2 x 0,40 m <sup>2</sup> per veld.
Geogste oppervlakte.	4 x 1,5 meter = 6 m <sup>2</sup>



## 2 Veldproef 2005 (BH0001A)

### 2.1 Onderzochte objecten en de manier van uitvoering

In tabel 2 staan de diverse objecten en de manier waarop ze werden uitgevoerd. De grond werd in het najaar van 2004 geploegd. In het voorjaar van 2005 werd het land klaargemaakt en de uien geplant (ongeveer 25 cm in de rij met een rijafstand van 33 cm op bedden van 1,50 cm breed). Per hectare werden ongeveer 100.000 perspotten geplant. Per perspotje stonden er gemiddeld 5 – 7 uienplantjes. Dit betekende dat er totaal meer dan 500.000 uien planten per hectare werden geplant. In dit praktijkperceel werd een proef uitgezet. De onkruiden werden geteld op van te voren uitgezette stroken van 9 centimeter (4,5 cm aan beide kanten van de gewasrij) breed en 3 meter lang. De meest voorkomende onkruiden waren: muur (steme), straatgras (poaan) en ereprijs (verar). Daarnaast kwamen in kleinere aantallen de volgende onkruiden voor: melganzevoet, perzikkruid, kamille, herderstasje, klein kruidkruid, zwarte nachtschade en melkdistel (vanuit zaad). Deze onkruiden staan opgeteld vermeld onder "ov" in de weergegeven tabellen voor de onkruidbestrijding.

Om een indruk te krijgen van het effect op de opbrengst van de uien is een deel van de bewerkte velden geogst en verwerkt.

Tabel 2. **Objecten en uitvoering van de proef.**

object	code	na planten	bewerking op 12 mei	bewerking op 24 mei	bewerking 9 juni (na handwieden op 3 juni)
A	Sch	Standaard alleen schoffelen	Geschoffeld met een schoffel van 25 cm.	Geschoffeld met een schoffel van 25 cm.	Geschoffeld met een schoffel van 25 cm.
B	Vin	Schoffelen + Vingerwieden	Geschoffeld + vingerwieden (Steketee normaal) Overlap vingers 4 cm. 6 km/u. 2 cm diep.	Geschoffeld + vingerwieden (Steketee normaal) overlap vingers 4 cm. 6 km/u. 2 cm diep.	Geschoffeld + vingerwieden (Steketee normaal) overlap vingers 4 cm. 6 km/u. 2 cm diep.
C	Rad	Schoffelen + Intrarijschoffel (Radis)	Geschoffeld + vingerwieden (Steketee normaal) Overlap vingers 4 cm. 6 km/u. 2 cm diep.	Geschoffeld met Radis schoffel. De licht sensoren zien de uien planten nu goed. Af en toe een misser (uienplant niet gezien).	Geschoffeld met Radis schoffel. De licht sensoren zien de uien planten nu goed. Af en toe een misser (uienplant niet gezien).
D	Pneu	Schoffelen + Pneumat 6 atm. Druk en rijsnelheid 4 km/u.	Pneumat 6 atm. 3,5 km/u tussen de schoffels 9 cm.	Pneumat 6 atm. 3 km/u tussen de schoffels 9 cm.	Pneumat 6 atm. 3 km/u tussen de schoffels 9 cm.

Tabel 3. **Gegevens van het weer en de grond tijdens de bewerkingen.**

Data uitvoering	Weersomstandigheden	Bodemtoestand
12 mei	Zonnig en droog. Temperatuur 14 - 15°C.	De grond is bovenop droog daar onder vochtig en goed bewerkbaar
24 mei	Droog, wisselend bewolkt. Temperatuur 15 - 16°C	De grond is vochtig, maar goed bewerkbaar
9 juni	Droog en zonnig. Temperatuur 20-22°C.	De grond is droog, maar goed bewerkbaar



### 3 Resultaten

In tabel 4 staan de aantallen onkruiden voordat de bewerkingen uitgevoerd zijn. In tabel 5 staan de aantallen onkruiden na de eerste bewerking en het percentage onkruidbestrijding door de bewerkingen. In tabel 6 staan de gegevens van de tellingen na twee bewerkingen.

Het percentage onkruidbestrijding varieerde na twee bewerkingen van 79 tot 88 %. De Pneumat liet het beste resultaat zien. Het object waar de eerste bewerking met de Pneumat werd uitgevoerd en de tweede keer de Sarl Radis intra-rij schoffel, gaf een iets slechter bestrijdingseffect, maar het verschil was niet betrouwbaar. De vingerwieder liet het meeste onkruid staan, maar ook dit verschil was zo klein dat het niet betrouwbaar was.

In tabel 7 staan de tellingen van de geplante clusters en van het aantal uienplanten. De verschillen tussen de objecten zijn erg klein en niet betrouwbaar. Plantverlies bleef dus tot een minimum beperkt.

De uren die nodig waren om het overgebleven onkruid met de hand te verwijderen staan in tabel 8. Ruim 70% besparing van handwieduren per hectare bleek mogelijk.

In tabel 9 en 10 staan de opbrengstgegevens per object. Er waren geen significante verschillen.

Tabel 4. **Aantal getelde onkruiden voor de bewerking op 24 mei.**

object ↓	tot n	steme n	poaan n	verar n	ov n
Sch	85,8	42,8	33,9	5,6	3,6
Vin	78,9	42,2	28,6	5,6	2,5
Rad	110,0	56,1	34,2	15,6	4,2
Pneu	83,6	43,9	21,7	11,9	6,1
F-prob	0,164	0,625	0,205	0,394	0,147
Lsd	30,38	27,08	13,73	15,04	3,19

n = aantal getelde onkruiden per m<sup>2</sup>

Tabel 5. **Aantal getelde onkruiden na twee bewerkingen op 8 juni.**

object ↓	tot n	best. %	steme n	poaan n	verar n	ov n
Sch	86,1	0 a	35,6	37,5	6,1	6,9
Vin	24,4	68 b	16,4	5,0	2,2	0,8
Rad	26,9	74 b	14,4	6,7	4,4	1,4
Pneu	20,6	74 b	9,2	7,2	2,8	1,4
F-prob	0,003	<,001	0,037	<,001	0,589	<,001
Lsd	31,18	31,06	17,64	11,64	6,85	2,43

n = aantal getelde onkruiden per m<sup>2</sup>

% = onkruidbestrijding.

Tabel 6. **Aantal getelde onkruiden na de derde bewerking op 8 juni.**

object ↓	tot n	best. %	steme n	poaan n	verar n	ov n
Sch	8,6	0 a	1,4	5,0	1,1	1,1
Vin	3,3	61 b	0,3	1,9	0,3	0,8
Rad	3,9	55 b	0,8	1,7	0,8	0,6
Pneu	2,2	74 b	0,3	1,6	0,3	0,0
F-prob	0,042	0,042	0,460	0,009	0,731	0,493
Lsd	4,42	51,29	1,75	1,93	2,02	1,63

n = aantal getelde onkruiden per m<sup>2</sup>

% = onkruidbestrijding.

Tabel 7. **Aantal getelde clusters en uienplanten voor en na de bewerkingen.**

object ↓	clusters voor n	clusters na n	cluster verlies %	planten voor n	planten na n	plant verlies %
Sch	1017	1000	1,7 a	2775	2833	0,0 a
Vin	1033	1033	0,0 a	3108	3058	1,7 a
Rad	1008	958	5,3 a	2967	2933	1,7 a
Pneu	1000	983	1,7 a	2817	2808	3,6 a
F-prob	0,943	0,694	0,536	0,503	0,781	0,746
Lsd	128,9	142,8	8,04	478,9	603,2	10,14

n = aantal getelde clusters of uienplanten per are

Tabel 8. **Aantal uren voor handwieden na de bewerkingen.**

object ↓	wieden n	besparing n
Sch	32,3 b	0 b
Vin	9,9 a	69 a
Rad	10,2 a	68 a
Pneu	9,9 a	69 a
F-prob	<,001	<,001
Lsd	9,19	31,52

n = aantal benodigde handwieduren per ha.

% = percentage arbeidsbesparing.

Tabel 9. **Opbrengst gegevens van de geogste uien.**

object ↓	< 40 mm %	40/50 mm.%	50/70 mm.%	>70 mm %	> 40 mm. %	kg totaal per are	kg >40 mm per are	verhouding totaal/netto
Sch	5	13	55	27	95	270 a	257 a	100/100
Vin	4	12	56	28	96	271 a	260 a	100/101
Rad	4	12	65	19	96	269 a	257 a	99/100
Pneu	3	10	60	27	97	284 a	274 a	105/107
F-prob	0,461	0,501	0,283	0,508	0,461	0,965	0,937	0,965/0,937
Lsd	2,66	4,30	12,33	14,71	2,66	74,26	75,88	27,47/29,57

% = het percentage in deze maat totaal = 100%

## 4 Conclusie en discussie

Mechanische onkruidbestrijding in geplante zaauien bleek evenals in 2004 goed mogelijk. In dit onderzoek zijn per object twee bewerkingen uitgevoerd met een bevredigend resultaat. Het klaarmaken van het plantbed en het planten bleek van belang. Door dit te optimaliseren (vlak en egale plantdiepte en afstand) kan het bestrijdingseffect beter worden. Op tijd beginnen blijft belangrijk, want hoe kleiner het onkruid des te makkelijker te bestrijden.

De opbrengstverschillen tussen de diverse objecten waren klein en niet betrouwbaar.

### *Vingerwieder*

De vingerwieder liet ook in deze proef zien dat dit apparaat in combinatie met schoffelen goed ingezet kan worden in geplante gewassen. Het is zeker de moeite waard om de vingerwieder, ook financieel gezien, in de praktijk in te zetten. Onkruiden die te groot zijn en onkruiden die snel een stevige penwortel vormen zijn moeilijker te bestrijden. Des te kleiner het onkruid des te beter de werking.

### *Pneumat*

Onkruid bestrijden met luchtdruk, zoals met de Pneumat, is een goede mogelijkheid voor onkruidbestrijding in de gewasrij. Deze proef gaf aan dat er veel mogelijk is. In deze proef bleek dat het onkruid iets groter (tot in het twee-bladstadium, afhankelijk van de onkruidsoort) mag zijn dan bij de vingerwieder om toch nog goed bestreden te worden.

Bij de eerste bewerking van de intrarijwieder (object C) werd ook de Pneumat ingezet. Er werd bij die behandeling sneller gereden dan het Pneumat object (object D) (5 km per uur in plaats van 3 km). De indruk is dat de werking daardoor iets slechter werd.

In deze proef werd gewerkt met 9 cm tussen de luchtnozzles. Een nauwkeuriger besturing van de schoffel leidt tot een verbetering van de onkruidbestrijding.

### *Intrarijwieder (RADIS)*

Deze wieder is ontwikkeld voor de slateelt. Een krop sla is veel compacter dan een clustertje uienplanten. Hierdoor waren de infrarood lichtsensoren niet in staat om tijdens het uitvoeren van de eerste bewerkingen de plaats van de uienclusters goed te kunnen vastleggen. Met als gevolg dat de schoffel niet goed in en uit de gewasrij gestuurd kon worden. Volgens de machinebouwer moet dit wel goed kunnen, maar dan moet het programma worden aangepast. Toen de uien wat verder ontwikkeld waren, werkte het systeem wel goed. De lichtonderbreking was toen wel lang genoeg om de schoffel in en uit de rij te sturen.

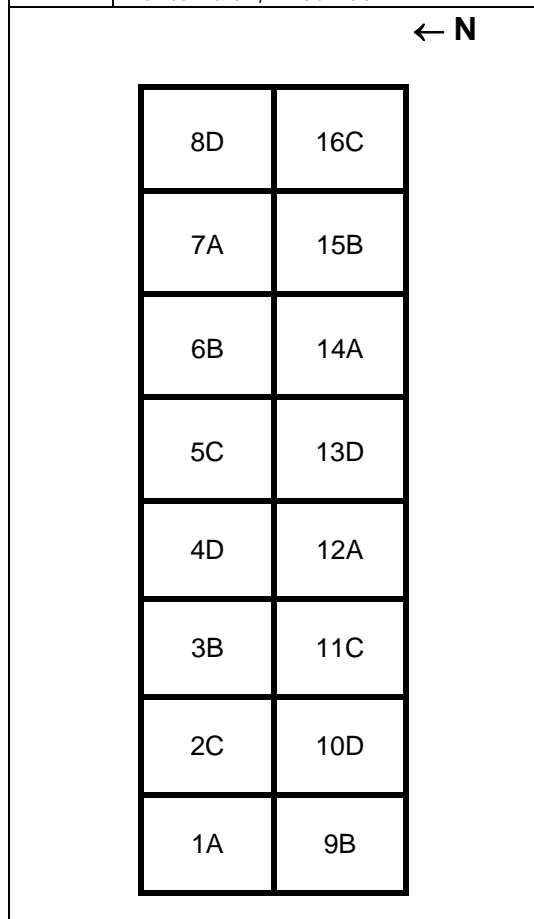
De afstand tussen de clusters was ongeveer 25 centimeter. Dit hield in dat de intra-rij schoffel erg vaak in en uit de gewasrij gaat. De snelheid moet daarop aangepast worden. Met deze schoffel kan ook groter onkruid bestreden worden dan met de vingerwieder en de Pneumat. De meeste overgebleven onkruiden stonden te dicht bij de gewasplanten.

Een aanpassing van de teeltwijze van uien (o.a. op clusters zaaien en aanpassing van de rijafstand) moet breder inzetten van deze machine mogelijk maken.



## Bijlage 1: schema van de proef

Behandelingen/ objecten	
A	Planten uien, alleen schoffelen
B	Planten uien, vingerwieder & schoffelen
C	Planten uien, Radis
D	Planten uien, Pneumat



velden  
20 mtr. lang

4 rij breed 1,5 m.
-----------------------