



## Ruimte voor Groenten



## Implementatie, demonstratie en communicatie geïntegreerde mechanische onkruidbestrijding in de vollegrondsgroententeelt.

Project: Ruimte voor Groenten 2003 ( LTO-Vollegrondsgroententeelt)

Uitvoerders: H. Biemans DLV Plant,  
P. Bleeker PPO Lelystad,  
M. Hermans, LTO groeiservice,  
D. Joosten, DLV Plant,  
R. Korver, DLV Plant,  
C. van Oers, DLV Plant,  
R. van der Weide PPO Lelystad.

Financiering door:  
Productschap Tuinbouw (PT 11.475)  
Provincie Noord Brabant (Subsidieverordening Uitvoering Waterhuishoudingsplan  
(920378)

## Inhoudsopgave

1	Inleiding .....	3
1.1.	Probleemstelling .....	3
1.2.	Doelstelling .....	4
2.	Uitvoering .....	5
2.1.	Plan van aanpak .....	5
2.2.	Uitvoering .....	5
3.	Resultaten .....	7
3.1.	Technische resultaten .....	7
3.1.1.	Aardbei .....	7
3.1.2.	Prei .....	10
3.1.3.	Industriegroenten .....	12
3.2.	Resultaten communicatie .....	18
3.2.1.	Bezoekers .....	19
3.3.	Resultaten milieuwinst .....	19
	BIJLAGE 'LEAFLETS' .....	21
	Bijlage 1 AARDBEI .....	21
	Bijlage 2,3, en 4 PREI .....	23
	Bijlage 5, 6 en 7 : INDUSTRIEGROENTEN .....	29

# 1 Inleiding

Ruimte voor Groenten is een project van LTO Nederland. Met dit project wil LTO vakgroep Vollegrondsgroententeelt bijdragen aan de productie van vollegrondsgroententeelt producten van onbesproken kwaliteit. Daartoe wordt ingezet op bedrijfs certificering, gekoppeld aan een maatschappelijk verantwoorde, geïntegreerde aanpak van de gewasbescherming.

Een (economisch) verantwoorde voortzetting van de diverse teelten als bedrijfsactiviteit is daarbij een belangrijke voorwaarde. Via een bedrijfsstrategie die in eerste instantie gericht is op toepassing van niet-chemische middelen, wordt getracht om te komen tot een zo optimaal mogelijke beheersing van ziekten, plagen en onkruiden. Daarbij wordt de inzet van chemische middelen tot een minimum beperkt. Het begrip bedrijfsstrategie dient daarbij ruimer geïnterpreteerd te worden dan alleen directe gewasbeschermingsmaatregelen. Ook instrumenten als vruchtwisseling, gebruik van groenbemesters, bemestingsmaatregelen, rassenkeuze etc. spelen een belangrijke rol.

Binnen Ruimte voor Groenten worden de activiteiten onderverdeeld in:

- Bedrijfsbrede certificering
- Gewasbeschermingsactiviteiten

Het onderdeel met gewasbeschermingsactiviteiten is onderverdeeld in zes werkterreinen, te weten:

- Geïntegreerde tripsbestrijding
- Geïntegreerde insectenbestrijding
- Geïntegreerde schimmelbestrijding
- Geïntegreerde aaltjesbestrijding
- Geïntegreerde onkruidbestrijding
- (behoud van) voldoende breed middelenpakket dat verantwoord is wat betreft het milieu.

De werkgroep 'geïntegreerde onkruidbestrijding' heeft dit project geïnitieerd en uitgevoerd in 2003.

## 1.1. Probleemstelling

In de vollegrondsgroententeelt is men in veel teelten nog afhankelijk van chemische onkruidbestrijding. De mogelijkheden van mechanische onkruidbestrijding zijn nog onderbelicht. Afgelopen jaar is er binnen het project 'Ruimte voor Groenten' ervaring opgedaan met diverse machines en methodieken op 5 locaties met de gewassen prei, spruitkool, bloemkool, en peen. De ervaringen hebben ertoe geleid om een nieuw vervolg voorstel te formuleren.

De knelpunten die zich voordoen zijn binnen de werkgroep ruim besproken. Ook de beperking die het huidige toelatingsbeleid oplevert

Afgelopen jaar stond het demonstreren en vergelijken van verschillende preventieve en mechanische technieken centraal. Er blijkt echter in de praktijk bij een aantal specifieke gewassen (aardbei, prei en industriegroenten) behoefte te bestaan om werkelijk op bedrijfsniveau aan de slag te gaan met mechanische onkruidbestrijding en preventie. De nieuwe technieken worden nu door slechts weinigen gebruikt. Toch zijn er positieve ervaringen, ook bv vanuit de biologische landbouw.

De afhankelijkheid van chemische middelen is groot doordat in sommige gewassen slechts een of enkele middelen er meer zijn. Dit kan bij langdurig gebruik in sommige

gevallen problemen op gaan leveren. Optimaal geïntegreerde onkruidbestrijding is het doel van het project met het behoud van chemische middelen als vangnet. Duidelijk is wel gesteld dat de mogelijkheid van mechanische onkruidbestrijding geen reden moet zijn nog meer middelen te verbieden. De chemische ondersteuning moet wel aanwezig blijven.

## **1.2. Doelstelling**

Het zichtbaar maken van de mogelijkheden van preventie en mechanische onkruidbestrijding op bedrijfsniveau. Mechanische onkruidbestrijding moet geen totale vervanger worden van chemische onkruidbestrijding maar als een instrument ernaast. We willen minder goed gebruikte technieken (omdat er chemie is) beter uitvergrooten en aantonen dat deze een plaats verdienen op het vollegrondsgroenten bedrijf. Hierin moet de ondernemer een centrale rol vervullen. De ondernemer gaat aan de slag met preventieve en mechanische technieken.

## 2. Uitvoering

### 2.1. Plan van aanpak

Op 9 bedrijven niet zo heel ver van elkaar verwijderd is een strategie rondom (mechanische) onkruidbestrijding geïntroduceerd en geoptimaliseerd. Er is gekozen voor aardbei (Zuid Nederland), prei (Zuid Nederland) en industriegroenten. Op elk bedrijf is in overleg met de ondernemer een meest optimale mechanische strategie ingevuld. Hierbij is ook een keuze gemaakt in planting, tijdstip of soort teelt (bv zomer, vroege herfst, laat; aardbei gekoelde teelt, wachtbed, normaalteelt; welke industriegroente). Met de ondernemer is doorgenomen wat er van hem verwacht werd en dit werd vastgelegd.

De ondernemer voor de opzet en aanleg van de techniek een instructie en tijdens het groeiseizoen ondersteuning. De teler had gedurende het gehele groeiseizoen de beschikking over betrokken machine(s).

Tijdens zijn werkzaamheden zijn er een aantal malen (3) op flexibele basis waarnemingen gedaan om later de effecten ook met cijfers te staven. Er is een 'nulveldje' aangelegd om onkruiddruk zichtbaar te maken.

Tijdens deze periode heeft de ondernemer gedegen begeleiding gekregen. Het doel was dat de ondernemer meer gevoel kreeg met de toegepaste tactiek. Hij maakte de techniek zich eigen. Hierdoor kon niet alleen de begeleider maar ook hijzelf enthousiast hierover vertellen. Hij kon aanvullend chemisch ingrijpen en derhalve kon er ook wat risico genomen worden. De achterliggende gedachte was uiteraard wel om de strategie te doen slagen en dat ingrijpen niet noodzakelijk zou zijn.

Met het optimaliseren van de bestrijdingstactiek werden alle belangrijke aspecten meegenomen zodat per bedrijf bekeken is of preventieve maatregelen hier pasten en welke hoe deze aangelegd moesten worden.

Er werden door DLV in overleg met LTO groeisevice e.a. 9 bedrijven geselecteerd.

Tijdens het groeiseizoen werd een moment gekozen om een optimale open dag te houden. Tijdens deze open dag moest er één resultaat zijn om te bediscussiëren én de machines of technieken moeten in actie zijn.

Er werd per gewasgroep een open dag georganiseerd. Als er bij verschillende ondernemers nav hun tactiek verschillende machines aanwezig waren dan werden deze bijeen gebracht.

Van de bijeenkomsten werden foto of filmmateriaal gemaakt voor informatiebijeenkomsten en verslaglegging in de winter.

Ook het bedrijfseconomische aspect werd mee genomen zowel in het groepswerk als in de rapportage en winterwerk.

### 2.2. Uitvoering

Ondanks aandringen van verschillende kanten was het ook dit jaar niet mogelijk reeds vroeg in het voorjaar te starten. De formele beslissing werd pas genomen in april terwijl 2003 zich al snel kenmerkt als een vroeg en droog jaar.

Ook is er in die beginperiode een beslissing genomen moeten worden mbt de gewassen. Aardbei en prei waren al snel duidelijk en zijn niet aan discussie onderhevig. Het gewas 'industriegroente' blijkt voor velerlei uitleg vatbaar.

Uiteindelijk is er gekozen voor 3 preitellers in Noord Brabant, 3 aardbeitellers en 3 industriegroentetellers. Voor industriegroente werd gekozen voor knolselderij, stamslabonen en schorseneren.

**Implementatie, demonstratie en communicatie geïntegreerde mechanische onkruidbestrijding in de vollegrondsgroententeelt.**

In het voorjaar van 2003 is er op diverse bedrijven in zowel Nederland, België als Duitsland *Xanthomonas fragariae* gevonden. Dit is een quarantaine-ziekte die zeer besmettelijk is en makkelijk overdraag- c.q. versleepbaar is.

In overleg met PPO-DLV en betrokken teler werd er per ondernemer een strategie uitgekozen waarmee betrokken ondernemer dacht in zijn gewas goed uit de voeten te kunnen. Hij mocht met deskundige ondersteuning deze strategie een ruime periode op zijn bedrijf uittesten. Achterliggende gedachte was dat door de teler de vrijheid te geven hier te kunnen testen hij vertrouwen zou krijgen in deze methode. Door zich ook naar collega's tot enthousiast uit te spreken over deze methode zou olievlekwerking kunnen plaatsvinden.

De volgende combinaties zijn zo tot stand gekomen.

<b>Gewas</b>	<b>Mechanisatie</b>
Aardbei	Vingerwieder
Aardbei	Afbreekbare folie
Aardbei	Aminalstar + schoffelen
Prei	Cuppenwieder
Prei	Vingerwieder
Prei	Christiaans aangedreven eg
Schorseneren	Vingerwieder, borstelmachine + vaste schoffel
Stamslabonen	Vinderwieder
Knolselderij	Vingerwieder

## 3. Resultaten

### 3.1. Technische resultaten

#### 3.1.1. Aardbei

De proef met de schoffelmachine is uitgevoerd in een gekoelde wachtbedteelt. Op dit perceel staan twee rijen planten per 1,60 mtr. en drie planten per strekkende meter rij. Dit komt neer op ongeveer 36000 planten per hectare. De aardbeienplanten zijn op 15 mei geplant. De eerste aardbeien zijn geoogst rond 8 juli. De laatste oogst vond plaats op 7 augustus.

#### Opzet

N.a.v. de discussie rondom Xanthomonas is er op 2 plekken met vingerwieder gewerkt, op een plek is aminalstar aangelegd en op een plek afbreekbare folie. Bij de afbreekbare folie is Xanthomonas geconstateerd en dit gewas is noodgedwongen vernietigd. De Aminalstar is aangelegd in een normaalteelt welke geoogst wordt in 2004. Hier zijn dan 2 objecten met vingerwieders aangelegd.

Op het perceel zijn 2 proefveldjes aangelegd. De veldjes hadden een afmeting van 1,60 bij 5,00 mtr. Dit is een oppervlakte van 8,00 m<sup>2</sup>. Zoals hierboven omschreven zijn de planten op 15 mei geplant. De mechanische onkruidbestrijdingen vonden plaats op de volgende data: 28 mei, 3 juni en 10 juni. Er zijn maar drie bewerkingen uitgevoerd, omdat direct na de derde keer stro tussen de aardbeien is aangebracht.



#### Tellingen van de proefveldjes

Tabel 1 onkruidtellingen van veld 1

Datum	Aantal onkruiden voor bewerking	Aantal onkruiden na bewerking	% onkruid bestrijding
28 mei	57	17	70%
3 juni	39	13	67%
10 juni	42	14	67%

Tabel 2 onkruidtellingen van veld 2

Datum	Aantal onkruiden voor bewerking	Aantal onkruiden na bewerking	% onkruid bestrijding
28 mei	69	19	72%
3 juni	41	11	73%
10 juni	47	19	60%

### Toelichting

Kijkend naar bovenstaande tabellen valt op dat een bewerking iedere keer nagenoeg hetzelfde resultaat geeft. Wat hierbij zeer belangrijk is geweest is dat het relatief droog weer was in de periode van de bewerkingen. Hierdoor zijn de percentages behoorlijk hoog uitgevallen. Vooral de hergroei van onkruiden na een bewerking is sterk afhankelijk van regenval en temperatuur. Het een kan echter niet zonder het ander. Dus indien er veel temperatuur is en weinig regenval zullen de onkruiden zich relatief minder snel ontwikkelen, dan wanneer ook de vochtvoorziening optimaal is. Direct na de tweede bewerking is er behoorlijk wat regen gevallen, wat heeft gezorgd voor een sterkere hergroei van onkruiden. Als men weer kijkt naar het aantal onkruiden na de derde bewerking kan geconcludeerd worden dat het percentage afgedode planten weer nagenoeg gelijk ligt aan de eerste twee bewerkingen

### De schoffelmachine

#### *Vingerwieder supercrop*

Per rij zijn 2 vingerwieders (merk Steketee) bevestigd, die door de snelheid van rijden, zich bewegen in de rij. Doordat deze vingerwieders, door hun dwarsplaatsing op de rij, zichzelf voortbewegen, is er geen aandrijving nodig. Tussen de rijen zijn gewone- en kantschoffels aangebracht zodat ook tussen de rijen en tegen de planten het onkruid in één werkgang afgeschoffeld wordt. Ieder element is bevestigd aan een parallellogram, waardoor de machine door het voorloopwiel meebeweegt op het bed. Op deze manier hoeft er dus geen diepteregeling toegepast te worden en werkt de machine nauwkeuriger wat de kans op schade aanzienlijk vermindert.



#### *Afstelling van de machine*

De instelling van de vingerwieders en schoffels vergt bij de eerste bewerking wel enige inspanning. Met name de diepteafstelling van de schoffels is zeer belangrijk, omdat bij een te diepe stand de onkruiden alleen even losgaan en vervolgens weer in aanraking komen met de grond. Hierdoor hebben de onkruiden dan meer kans om weer aan te groeien. De kunst is dus om de machine zo af te stellen dat de schoffels net door de grond gaan ( $\pm 1-1,5$  cm) zodat het onkruid als het ware afgesneden wordt. Wat betreft de afstelling van de vingerwieders is zowel diepte- als breedteinstelling van belang. Bij een te diepe bewerking krijgt men snel schade aan het wortelgestel, terwijl een te



ondiepe bewerking te weinig resultaat geeft op de onkruidbestrijding. De breedte-instelling is met name van belang voor de beschadiging van de plant. Als de vingerwieder te dicht bij de plant staat afgesteld geeft deze direct aanzienlijke schade. Indien de overlap van de vingers er niet of nauwelijks is, dan krijgt men een slecht bestrijdingsresultaat in de rij. Een andere belangrijke factor hierbij is natuurlijk de chauffeur van de schoffelmachine. In principe hangt de machine vrij in de hefinrichting en moet de chauffeur op de machine de machine kaarsrecht door de rijen besturen. De meeste schade wordt veroorzaakt door foutieve besturing.

### **Kosten**

Er zijn diverse methoden om onkruid te bestrijden. In onderstaand schema is kort omschreven wat voor directe kosten de diverse methoden met zich meebrengt. De machinekosten zijn een indicatie. Het zijn de kosten voor rente, afschrijving en onderhoud. Natuurlijk hangt het van de bedrijfssituatie af (aantal hectares waarvoor de machine gebruikt wordt), hoe zwaar de kosten op 1 bewerking drukken. De schoffelmachine is wel een zeer specifieke machine en zal daardoor niet zo intensief gebruikt worden als een veldspuit. Ondanks dat zullen de kosten per hectare van een schoffelmachine toch nog lager liggen.

Tabel 3 kosten overzicht onkruidbestrijding aardbei

<b>Methode</b>	<b>Mechanische onkruidbestrijding</b>	<b>Chemische onkruidbestrijding</b>	<b>Afdekken zwarte folie</b>
Arbeid	150,-- (incl. handmatig wieden)	75,--	750,--
Materiaal		150,-- (middelen)	400,-- (folie)
Machinekosten*	1050,--	8000,--	150,--

\* Dit zijn de jaarkosten. Dit bedrag moet nog gedeeld worden door het aantal hectares!

### **Andere effecten**

Een belangrijk onderdeel wat in dit project niet is meegenomen is het volgende. Chemische onkruidbestrijding kan nadelige gevolgen hebben voor het gewas en dus ook voor het productiepotentieel. Verbranding of gewasstilstand zijn de belangrijkste oorzaken hiervan. Op het oog zag het gewas er in dit project goed gezond uit. Percentages meeropbrengst door mechanische onkruidbestrijding zijn echter niet gemeten.

### **Conclusies**

Mechanische onkruidbestrijding kan een goede methode zijn om onkruid de baas te blijven. Een zeer belangrijke factor moet echter niet uit het oog verloren worden: de weersomstandigheden. Door het droge seizoen is er na de laatste bewerking nog maar één keer handmatig onkruid gewied. Indien het doorgaans wat natter weer is kan het onkruid echter zover uitgroeien dat het zelfs een negatieve invloed kan hebben op de productie en de kwaliteit van de aardbeien. Wat verder van belang is, is dat de duur van een wachtbeddenteelt mechanische onkruid bestrijding meer geschikt maakt. Een teelt die langer duurt, geeft een grotere kans op langere natte perioden met ontsnappend onkruid indien niet aanvullend chemisch ingegrepen kan worden. Chemische onkruidbestrijding is vaak de meest effectieve manier van onkruid bestrijden. Afdekken met zwarte folie werkt ook goed maar heeft meerdere nadelige effecten. Op de eerste plaats is er veel kans op verbranding tijdens het aanbrengen van de folie. Verder kan door de opwarming onder de folie de temperatuur zo hoog oplopen, dat dit kan leiden tot

productieverlies. Als laatste is dit ook veruit de duurste methode om onkruid te lijf te gaan.

Samengevat kan men concluderen dat in een gekoelde wachtbedteelt mechanische onkruidbestrijding met een schoffelmachine zeker een onderdeel kan zijn. Wie echter op safe speelt zal altijd net voor het stro inrijden toch nog een chemische onkruidbestrijding uitvoeren, om onnodig wiewerk te voorkomen. Er is onvoldoende kwantitatieve kennis om de noodzaak hiervan te evalueren (ook in combinatie van eventueel extra dik strodek).

### **3.1.2. Prei**

Op drie bedrijven in Noord-Brabant werden in geplante prei drie verschillende intra-rij wiewers uitgeprobeerd.

De vingervieder op een perceel van Dhr. G. Hagenaars te Oud-Gastel, De Cuppenwieder (acrobatwieder) op een perceel van Dhr. A. Bartelen ook te Oud-Gastel en de Christiaans aangedreven eg op een perceel van Dhr. A. van Oorschot te Rijsbergen.

#### **Opzet**

Op alle drie bedrijven is, in een praktisch perceel, een gedeelte met één van de drie intra-rijwiewers bewerkt. Voor en na de bewerkingen zijn op van tevoren uitgezette stroken de onkruiden, in de strook die door de intra-rijwiewers is bewerkt, geteld. Op deze manier werd een indruk gekregen van het effect op de onkruidbestrijding van de bewerking. Doordat de drie machines op drie verschillende percelen, onder niet vergelijkbare omstandigheden zijn uitgevoerd, kunnen de machines wat onkruidbestrijdend effect betreft niet met elkaar vergeleken worden. Op het perceel met de vingervieder werd op 15 juli en op 25 juli een bewerking uitgevoerd. Bij deze bewerking werd in één werkgang bij het schoffelen ook de vingervieder ingezet. De prei was op bedden van 1,50 meter breed geplant drie rijen op een bed. De rijenafstand op het bed was 45 cm. De Cuppenwieder werd op 16 juli en op 25 een bewerking uitgevoerd op het daarvoor bestemde perceel. Met de aangedreven eg werd op 18 juli en op 25 juli een bewerking uitgevoerd. Bij de aangedreven eg moet de schoffel bewerking in een aparte werkgang uitgevoerd worden. De bewerkingen werden op twee verschillende percelen uitgevoerd. De prei was met een 5 rijer geplant. De bewerking werd uitgevoerd in de drie rijen tussen de trekker wielen. De rijenafstand was 50 cm. Om hier in te kunnen werken werd de wieder met korte tanden uitgerust. Op het tweede perceel zijn geen tellingen uitgevoerd. In tabel 4 staan de resultaten van de onkruidtellingen.

Tabel 4 Onkruidtellingen voor en na de bewerking, onkruiden per m<sup>2</sup>.

Wieder	Voor bewerking	Na bewerking	% bestrijding	% bestrijding T1 + T2
Vingervieder T1	151	25	83,4	
Vingervieder T2	25	14	44,0	92,7
Cuppen-wieder T1	42	8	81,0	
Cuppen-wieder T2	8	6	25,0	88,1
Aangedreven eg T1	69	19	72,5	

#### **Toelichting**

Bovenstaande tabel laat goed zien dat het effect van de tweede bewerking slechter is, bij zowel de vingervieder als de Cuppenwieder. Dit kwam doordat tussen de bewerkingen door het droge weer bijna geen onkruid gekiemd is de overgebleven onkruiden waren zo groot geworden dat het niet verwonderlijk is, dat het bestrijdingseffect zo laag was. Het droge weer heeft ook het totaal resultaat beïnvloed. Voor de vingervieder en de

Cuppenwieder is dit zeker goed te noemen. De aangedreven eg werd de eerste keer ingezet in een perceel waar het onkruid al vrijgroot was (de grootste onkruiden 8 á 10 cm.). Dat de onkruidbestrijding dan lager is als de twee andere wiedere is dan ook niet zo verwonderlijk.

## **De machines**

### *Vingerwieder*

Per rij zijn 2 vingerwieders (merk Kress) bevestigd. Er is gewerkt met de oranje kunststof schijven. Dit is het zachtste model vergelijkbaar met de oude rubberen vingers. Het iets hardere model had hier ook ingezet kunnen worden. De vingerwieders zijn aan een scharnierende balk aan de werktuigdrager van de schoffel bevestigd. Door middel van een veer kan de werkdiepte van de vingerwieder ingesteld worden. De aandrijving door de ijzeren pennen onder de kunststofvingers zorgen er voor dat een deel van het onkruid uit de rij verwijderd wordt. De vingerwieders werkten goed. De grond was net mooi droog en de vingers konden de grond goed losbreken. Hierdoor werden ook al grotere onkruiden toch nog bestreden. De vingerwieder is in prei goed inzetbaar. De teler was goed tevreden over het gebruik en heeft de vingerwieder zelf ook ingezet, voor de rest van zijn percelen. Op zwaardere gronden is het belangrijk dat men, vooral na dichtslaan van de grond door veel neerslag, op tijd begint met de vingerwieder. Wacht men te lang dan zullen de vingers slecht instaat zijn om de grond goed los te krijgen en zal het resultaat tegen vallen.

### *Cuppenwieder*

De schoffelmachine waar de (cuppen) acrobatwieder op gebouwd was, werd aangepast door de Fa. Basrijs. Er werden een aantal steun wielen in geplaatst om een goede diepte regeling te krijgen. Dit werkte goed. Bij de gebruikte versie werden twee elementen achter elkaar geplaatst. De één rechts werkend en de ander links. Op deze manier wordt de grond intensiever bewerkt en is de kans groter dat alle grond goed in beweging komt en daardoor een betere onkruidbestrijding. Tijdens de bewerking bleek dat de afstelling erg belangrijk is. Diepte en snelheid zijn erg bepalen voor het resultaat. Werd te snel gereden dan werden de preiplanten scheef getrokken. Door iets langzamer te rijden of een iets ondiepere afstelling werd dit probleem verholpen. Bladbeschadiging viel erg mee. Een deel is twee keer achter elkaar bewerkt. De twee bewerkingen werd in tegengestelde richting uitgevoerd. De prei kon deze twee bewerkingen achter elkaar goed verdragen. De teler was tevreden en heeft het gehele perceel er mee bewerkt.

### *Aangedreven eg (Christiaans)*

Deze machine werkt met een as van 90 cm lang waarop 4 rijen verentanden zijn geplaatst. Deze as wordt aangedreven door een hydromotor, hiermee is de snelheid van de as traploos instelbaar. Door middel van de rijsnelheid in combinatie met de snelheid van de aangedreven as kan men zoeken naar een optimale verhouding tussen gewasschade en onkruidbestrijding. De diepte regeling geschied door twee loopwielen voor en achter de aangedreven as. Deze lopen midden tussen de gewasrijen. Het is daarom wel van belang dat de grond daar vlak ligt. De verentanden van de standaard machine zijn zolang dat de optimale rijenafstand voor de machine 75 cm is. De op dit perceel ingezette wieder was aangepast voor de rijenafstand van 50 cm. Dit betekende dat de verentanden veel korter zijn dan normaal. Dit is in grotere prei niet aan te bevelen. Door de losse grond was de diepte regeling erg moeilijk. Hier bleek heel duidelijk dat mechanisch onkruid bestrijden eerder begint dan deze bewerking. Ondanks alles en na veel afstellen blijkt de wieder toch nog heel wat onkruid te verwijderen. Bij een goede rijsnelheid en toerental van de rotor viel de beschadiging aan de prei mee. De beschadiging is echter wel groter dan van de andere twee ingezette machines.

## Kosten

De kosten voor mechanische onkruidbestrijding zijn hoger dan die van chemische onkruidbestrijding. Mechanische onkruidbestrijding vraagt meer tijd en de machinekosten per ha zijn meestal hoger. Voor de biologische teelt is de keus daarom veel gemakkelijker dan voor de gangbare. Op dit moment zijn voldoende herbiciden beschikbaar om de meest voorkomende onkruiden in de preiteelt te bestrijden. Hoe dit in de toekomst zal zijn is niet duidelijk. Het gebruik van herbiciden zal wel steeds moeilijker worden. Nu nog toegelaten middelen zien we verdwijnen en nieuwe middelen die een toelating krijgen hebben over het algemeen een veel smaller werkingsspectrum dan de oude middelen. De kans dat in de toekomst ook de gangbare telers te maken krijgen met ongewenst onkruid wordt dan ook steeds groter.

De aanschafkosten, per gewas rij, van de machines worden in tabel 2 weergegeven. De werkelijke kosten per ha aan machinekosten en dergelijke zijn erg afhankelijk van de te bewerken oppervlakte, inzetbaarheid in andere gewassen enz. Daarom zal elke teler van tevoren een goede afweging moeten maken over de mogelijkheden voor zijn bedrijf.

Tabel 5 Indicatie kosten per gewas rij van de ingezette machines

Machine	Kosten per gewas rij	Opmerking
Vingerwieder	€ 450 - € 650	Afhankelijk van type bevestiging e.d.
Cuppenwieder	€ 800	Prijs bij dubbele montering.
Aangedreven eg	€1.400	Afhankelijk het aantal elementen per werktuig. (indicatie prijs van 6 rijer)

Bij de vingerwieder en de Cuppenwieder moet men gebruik maken van de schoffelmachine. Hier moeten de wieder opgebouwd worden en dan kan er in één werkgang zowel tussen als in de gewasrijen gewerkt worden. Bij de aangedreven eg moet het schoffelen in een aparte bewerking uit gevoerd worden.

## Conclusies

Mechanische onkruidbestrijding in plantprei is zelfs in de gewasrijen goed mogelijk. Met de beschikbare machines die op de markt zijn zoals op de drie demo percelen zijn uit geprobeerd bleek veel onkruid opgeruimd te kunnen worden. Het is moeilijk om een duidelijke voorkeur uit te spreken. Afhankelijk van de gewassen op het bedrijf, grondsoort en persoonlijke voorkeur zal een keus gemaakt moeten worden. In de meeste gevallen zal de vingerwieder goed werk kunnen leveren en gezien prijs, mogelijkheden ook in andere gewassen een licht voorkeur voor de vingerwieder.

### 3.1.3. Industriegroenten

In drie industriegroenten gewassen, werden intra-rij wiedere in gezet. Dit waren Schorseneren, Stamslabonen en Knolselderij. Het perceel met de schorseneren lag bij de familie Kuunders in Deurne op zandgrond. Het perceel stamslabonen van Dhr. Kuylen lag in de omgeving van Hoogerheide in Brabant op zandgrond. Het perceel met knolselderij van Dhr. P. Romme was een perceel op kleigrond in de omgeving van Standaardbuiten. In de stamslabonen en de knolselderij werden de vingerwieder uitgeprobeerd.

#### *Schorseneer*

In een gezaaid perceel schorseneren werd gekeken naar de mogelijkheden van het inzetten van vingerwieders. Ook is hier getest met een borstelmachine en een schoffelmachine.

## Opzet

Op het bedrijf zijn er machines aanwezig die bij de aanleg van de demonstratie gebruikt kunnen worden.

- Een kleine en lichte **Fendt trekker** op een spoorbreedte van 1,50 meter en met smalle Michelin banden in de maat 180/95 R 40.



- Een **Rumptstad frontschoffel**, met vaste schoffels en het RSQ besturingssysteem.
- Een **Bartschi borstelmachine** voor schorseneren.

Als aanvulling hierop zijn er **vingerwieder elementen** gehaald van het merk **Steketee**. Deze zijn in de werkplaats van het bedrijf op een werktuigenbalk gemonteerd. Op 8 juli zijn de objecten voor de demonstratie aangelegd met de verschillende machines. Hoewel de schorseneren al vrij groot waren ging dit met de aanwezige machines goed. Het voordeel van een mechanische bewerking op dit tijdstip is dat het kiemen van nieuwe onkruiden beperkt blijft door de onkruidonderdrukking van de planten.

Tabel 6 onkruidtellingen voor en na de bewerkingen. Onkruiden per m<sup>2</sup>.

Tijdstip bewerking	Voor bewerking	Na bewerking	% bestrijding
8 juli	39	6	85%

## Toelichting

De bewerking is uitgevoerd na een natte periode, waarbij het meeste onkruid gekiemd was. Het hoge bestrijdingspercentage is te danken aan de combinatie van schoffelen tussen de rijen en vingerwieden in de rijen. Hierdoor wordt vrijwel het totale grondoppervlak bewerkt. Dankzij het stadium van het gewas, is er na de bewerking op 8 juli nauwelijks onkruid meer gekiemd. Daarom is ervoor gekozen om geen tweede bewerking uit te voeren.

## Machines

### Schoffelen

De Rumptstad schoffelmachine is voorop de trekker gemonteerd, waardoor er een goed zicht is op het werk. De schoffelmachine heeft een werkbreedte van 10 rijen (3 meter) is voorzien van het RSQ besturingssysteem, waardoor het vroegtijdig zichtbaar is als gecorrigeerd moet worden. Dit geeft meer rust voor de chauffeur en de capaciteit van de bewerking neemt toe, omdat er sneller gereden kan worden.

**Implementatie, demonstratie en communicatie geïntegreerde mechanische onkruidbestrijding in de vollegrondsgroententeelt.**

Door het gebruik van vaste schoffelmessen en een parallellogram per element, kon er ondiep geschoffeld worden, op een diepte van ongeveer 2 cm. Ook het wat grotere onkruid werd



hiermee goed bestreden. Er werden geen schorsenerenplanten beschadigd bij deze bewerking. De grootste beschadiging treedt op bij het draaien op de kopakkers. Omdat de schoffelmessen een breedte hebben van 24 cm, blijft er in de rij een strookje van 6 cm waarin het onkruid niet bestreden wordt indien er niet met een vingerwieder gecombineerd wordt.



### Borstelen

De Bartschi borstelmachine is achterop de trekker gemonteerd en heeft een werkbreedte van 3 meter. Tijdens de demonstratie werd er gewerkt met de 540 toeren aftakas. Als er erg veel onkruid staat kan er ook met de 1000 toeren aftakas gewerkt worden waardoor de intensiteit van de bewerking een stuk hoger ligt. Het gewas wordt beschermd door tunneltjes waardoor de schorsenerenplanten niet werden beschadigd. Het aanwezige onkruid in de stroken werd goed bestreden. In de rij bleef ook hier het onkruid staan. De borstelmachine was voorzien van sporenwissers om de gereden sporen gelijk weer los te trekken.



### Vingerwieden

Bij de montage van de vingerwiederelementen op de werktuigenbalk, liepen we tegen het probleem van de nauwe rijafstanden van 30 cm aan. Er was onvoldoende ruimte om de elementen op een goede manier te monteren. Daardoor konden we niet alle rijen op het bed in één keer wieden. Klein onkruid in de rij werd prima bestreden. Onkruid groter dan 5-6 cm stond te vast in de grond om goed bestreden te worden. Bij deze bewerking werden wel enkele bladeren van de schorseneren beschadigd. Dit gebeurde niet door de rubber vingers, maar door de metalen pennen die voor de aandrijving van de elementen moeten zorgen. Het ging hierbij om 2-3 bladeren per meter rij. De schorsenerenplanten werden hierdoor niet geremd in de groei.

**Implementatie, demonstratie en communicatie geïntegreerde mechanische onkruidbestrijding in de vollegrondsgroententeelt.**



*Stamslabonen*

In een al gezaaid gewas stamslabonen werd gekeken naar de mogelijkheden van het inzetten van de vingerwieder voor de onkruidbestrijding in de gewasrijen.

**Opzet.**

Het was de bedoeling om de vingerwieder op de schoffelbalk te monteren. Omdat deze voor op de trekker geplaatst werd, bleek er onvoldoende ruimte aanwezig te zijn om dit te kunnen doen. Daarom werden de vingerwieders op een andere werktuigenbalk gemonteerd. Het schoffelen en vingerwieden is daarom op het perceel in twee aparte werkgangen uitgevoerd. De bewerking met de vingerwieder werd drie keer op het perceel ingezet en wel op 26 juni, 9 juli en 16 juli. Het effect van de onkruidbestrijding staat in tabel 6. De onkruiden zijn op 10 stroken in de gewasrijen geteld. 3 meter en 10 cm breed. (niet geschoffelde strook)

Bij de eerste bewerking waren de onkruiden al te groot. ( 10 á 12 cm) Dit is te zien aan het bestrijdingspercentage. Voor de tweede bewerking zijn de grote onkruiden die niet bestreden werden met de hand verwijderd. Bij de tweede bewerking was het onkruid nog erg klein en het bestrijdend effect was toen ook veel beter. De laatste bewerking werd uitgevoerd in het kader van de opendag. De tweede telling werd uitgevoerd na de laatste twee bewerkingen.



Tabel 7 onkruidtellingen voor en na de bewerkingen. Onkruiden per m<sup>2</sup>.

Tijdstip bewerking	Voor bewerking	Na bewerking	% bestrijding
26 juni	55	36	34,5
9 juli + 16 juli	299	12	96,0

### Toelichting

De tellingen laten goed zien hoe belangrijk het is om op tijd (klein onkruid) te beginnen met mechanische onkruidbestrijding. Vaak is dit in gezaaide gewassen moeilijk omdat het onkruid vaak gelijktijdig kiemt en opgroeit met het gewas. De bonen waren bij de eerste bewerking ongeveer 10 cm groot. In de praktijk had iets eerder begonnen kunnen worden. Het plantverlies was ongeveer 1 %. Dit is voor mechanisch zeker acceptabel.

### Machine

Per rij werden de vingerwieders aan een scharnierende balk bevestigd. De beide vingerwieders werden tegenover elkaar per gewasrijen gemonteerd. De werkingsdiepte werd afgesteld door een veer op de scharnierende balk. De vingerwieder was zo afgesteld dat de vingers in het werk ongeveer een overlap hadden van 1 á 1,5 cm. Verdere gegevens zoals kosten e.d. staan in de beschrijving over plantprei op blz. 10 en 11.

### Conclusie

De vingerwieder is in stamslabonen goed inzetbaar. Afstelling en weer zijn bepalend voor het uiteindelijke resultaat.

### *Knolselderij*

Op het perceel knolselderij werden op een perceel 24 rij bestemd voor de demo. De helft van deze rijen is bewerkt met de vingerwieder en de andere helft is alleen geschoffeld.

### Opzet

Het perceel knolselderij werd geplant op 31 mei en na het planten één keer beregent. Het demoperceel werd 2 keer met 0,3 ltr. Linuron gespoten tegen onkruid. Op 16 juni, 27 juni en 11 juli werd het perceel bewerkt. En op 21 juli voor de open middag voor de telers. De eerste drie keer werden de vingerwieders van de fa. Kress in gezet. Dit waren de vingerwieders met rubberen vingers. De grond was tijdens de bewerkingen van boven droog, maar nog erg goed bewerkbaar. De indringing van de vingerwieders was erg goed. Er stond helaas (mede door de inzet van linuron?) erg weinig onkruid. Op 21 juli werden drie soorten vingerwieders getoond. De op het perceel ingezette rubberen vingers, een vingerwieder met een kunststof schijf van de fa. Steketee en een vingerwieder met een kunststofschijs van de fa. Kress. Deze laatste was een harde kunststofschijs die normaal in de boomteelt ingezet kan worden.

Op zowel de alleen geschoffelde, als de stroken die tevens met de vingerwieder bewerkt werden, zijn de onkruiden op 5 stroken geteld van 10 meter lang en 10 cm breed. De onkruiden zijn geteld voor de eerste bewerking en na de tweede bewerking. Daarna kiemde er door het droge weer zo weinig onkruid dat tellen weinig zin had. In tabel 7 staan de gegevens van de tellingen.

## Implementatie, demonstratie en communicatie geïntegreerde mechanische onkruidbestrijding in de vollegrondsgroententeelt.

Tabel 8 onkruidtellingen voor en na de bewerkingen. Onkruiden per m<sup>2</sup> in de gewasrij.

Bewerking op 16 en 27 juni	Voor bewerking	Na bewerking	% bestrijding
Alleen schoffelen	14	16	0
Schoffelen en vingerwieder	20	7	69,5

### Toelichting

Bovenstaande tabel laat zien dat de onkruidbestrijding in de rij bij vingerwieden redelijk was. De onkruiden waren bij de eerste bewerking al redelijk groot en er kwam ook maar weinig op tussen de bewerkingen. Het mooie droge weer heeft daar mede voor gezorgd.

### Machine

De vingerwieders waren aan een werktuigdrager aan een parallelogrammen bevestigd hiermee werd de diepte regeling afgesteld. De vingerwieder was zo afgesteld dat de vingers in het werk ongeveer een overlap hadden van 1 á 1,5 cm. De verschillen tussen de drie typen vingerwieders kwam tijdens de demo niet echt uit de verf. De grond was goed bewerkbaar en de knolselderij stond vast genoeg in de grond. Tijdens de tweede bewerking bleek wel dat als de rubberenvingerwieder erg agressief werd afgesteld een aantal rubberenvingers breuk vertoonden. De kunststof schijven zijn daar beter tegen bestand.

Verdere gegevens zoals kosten e.d. staan in de beschrijving over plantprei op blz. 10 en 11.

## 3.2. Resultaten communicatie

De communicatie is op verschillende manieren ter hand genomen.

Er zijn bijeenkomsten geweest en er zijn leaflets geschreven. Deze leaflets vind u als



bijlage in dit verslag.

Nadat de teler de bewerkingen uitgevoerd had zijn omliggende telers uitgenodigd om hier een kijkje te komen nemen. Hier zijn dan de resultaten besproken en zijn ook de leaflets ter beschikking gesteld. Ook zijn de objecten besproken op grotere telers bijeenkomsten (jaarlijkse aardbeidag)

De belangstelling was wisselend. Met de industriegroenten viel de belangstelling tegen. Waar dit aan ligt is niet duidelijk. Industriegroenten worden vaak geteeld in contractvorm. De afnemer bepaald vaak sterk welke teeltmaatregelen van belang zijn. Vaak beheert men grote oppervlakten en ziet men in mechanische onkruidbestrijding een groot risico vanwege weersafhankelijkheid. Schorseneren vormde hierop een positieve uitzondering. Hier is het ontbreken van chemische middelen een knelpunt en men wil graag nieuwe wegen zoeken.

'Ruimte voor Groente'

Mei 2004

18

### 3.2.1. Bezoekers

Tabel 9. bezoekers demonstraties

Aardbei	280
Prei	450
Industriegroenten	34

Duidelijk is dat aansluiten bij al geplande activiteiten beter scoort dan apart iets organiseren met een te laag noviteitengehalte. Het wordt meer gezien als onderdeel van de bedrijfsvoering.



### 3.3. Resultaten milieuwinst

Bij alle bewerkingen, objecten en gewassen is naar voren gekomen dat de mechanische onkruidbestrijding de chemische voor een groot deel kan vervangen. Zeker in een jaar als 2003 waar bij het weer erg in het voordeel was van mechanische bestrijding.

Tabel 10. Vermindering milieubelasting a.g.v. mechanische onkruidbestrijding

		grondwater	waterleven	bodemleven	werkzame stof kg/ha
prei	traditioneel	1802	38	6	1,65
	mechanisch	901	19	3	0,83
aardbei	traditioneel	1384	55	179	2,12
	mechanisch	1000	19	23	0,2
knolselderij	traditioneel	79	630	193	0,88
	mechanisch	45	360	110	0,5
schorseneer	traditioneel	0	0	0	4,9
	mechanisch	0	0	0	3,1
stamslabonen	traditioneel	92	270	85	1,39
	mechanisch	29	0	0	0,48

#### Overige opmerkingen

**Implementatie, demonstratie en communicatie geïntegreerde mechanische onkruidbestrijding in de vollegrondsgroententeelt.**

Na het gebruik en het meewerken in de demonstraties besloten twee telers om een machine te kopen om voortaan hun gewas mechanisch onkruidvrij te houden!

## BIJLAGE 'LEAFLETS'

### Bijlage 1 AARDBEI

## Project Ruimte voor Groenten Aardbei

### Super Crop Vingerwieder



Binnen het Ruimte voor Groenten-project (Project van LTO), zijn er dit jaar praktijkproeven gedaan, om te onderzoeken, hoever we kunnen komen met het mechanisch bestrijden van onkruiden in de aardbeienteelt. Hiervoor hebben we een mechanische onkruidbestrijder met vingerwieders gebruikt. Deze machine is ingezet op een perceel met gekoelde wachtbedplanten.

#### Super Crop Vingerwieder

Per rij zijn 2 vingerwieders (merk Steketee) bevestigd, die door de snelheid van rijden, zich bewegen in de rij. Doordat deze vingerwieders, door hun dwarsplaatsing op de rij en de ijzeren pennen onder aan de rotor, zichzelf voortbewegen, is er geen aandrijving nodig. Tussen de rijen zijn schoffels aangebracht zodat ook tussen de rijen het onkruid in één werkgang meegenomen wordt. Ieder element is bevestigd aan een parallellogram, waardoor de machine meebeweegt op het bed. Op deze manier hoeft er dus geen diepteregeling toegepast te worden en kan dus makkelijker door meerdere mensen



**Implementatie, demonstratie en communicatie geïntegreerde mechanische onkruidbestrijding in de vollegrondsgroententeelt.**

gereden worden. De instelling van de vingerwieders vergt wel enige afstelling, zodat er zo min mogelijk schade aan het gewas optreedt. Zo gauw de afstelling klaar is, kan door een minder ervaren chauffeur met een relatief kleine trekker de behandeling goed uitgevoerd worden.



De machine werd ingezet in een gekoelde teelt met wachtbedplanten, met een bedbreedte van 1,60 mtr en 2 rijen op een bed. Per keer worden drie bedden bewerkt. De planten werden geplant rond half mei. De eerste bewerking vond in de eerste week van juni plaats. Daarna met tussenpozen van 7-10 dagen (afhankelijk van het weer). In totaal werden er drie bewerkingen uitgevoerd.

De vingerwieders lijken zeer agressief te zijn, maar eenmaal rijdende blijkt, dat er nagenoeg geen beschadiging optreedt aan de aardbeienplanten. Het onkruid werd behoorlijk goed bestreden. Op dit perceel was vooral veel kruiskruid en perzikkruid aanwezig. Deze onkruiden zijn minder diep wortelend, wat het resultaat ten goede kwam. Als de onkruiden te groot waren viel het resultaat van de bestrijding tegen. Er kan met een behoorlijke snelheid gereden worden, wat er voor zorgt, dat het minder bezwaarlijk is deze bewerking uit te voeren. Zaak is wel, om het bed vlak te hebben liggen. Hoogteverschillen tussen de rijen beperken het resultaat zeer sterk.

Na drie bewerkingen is ongeveer 70% van de onkruiden bestreden met een minimum aan beschadiging van de aardbeienplanten. Met deze machine is het dus mogelijk zeer ver te komen wat betreft mechanische onkruidbestrijding in aardbeien. Op deze manier kan hier veel milieuwinst gehaald worden. Met nog beperkt handmatig verwijderen van onkruiden en het inzetten van een herbicide is het mogelijk met minimale inzet van chemie maximaal resultaat te krijgen. Let op! Dit jaar is extreem droog geweest wat het resultaat zeker ten goede is gekomen. De betreffende teler werkt al langer met deze machine wat meermalen tot minder resultaat geleidt heeft omdat de weersomstandigheden toen niet optimaal waren!

Bijlage 2,3, en 4      PREI

## Project Ruimte voor Groenten

### Vingerwieders



Binnen het Ruimte voor Groenten-project (Project van LTO), zijn er dit jaar praktijkproeven gedaan, om te onderzoeken, hoever we kunnen komen met het mechanisch bestrijden van onkruiden in de preiteelt. Hiervoor waren in overleg met PPO Lelystad, 3 machines die toereikend zouden kunnen zijn.

1. De vingerwieders, gecombineerd met schoffelapparatuur om zowel tussen de rijen als in de rijen zo veel mogelijk onkruid op te ruimen.
2. De Cuppenwieder, die, eveneens gecombineerd met schoffelapparatuur het onkruid over het gehele bed moest bestrijden.
3. De Christiaans aangedreven eg, welke na een werkgang met schoffelapparatuur tussen de rijen, het onkruid moest bestrijden in de rij.

Deze 3 machines zijn ingezet op 3 verschillende locaties om onder praktijkomstandigheden te testen, of het resultaat met alleen mechanisch bestrijden voldoende zou zijn.

### Vingerwieders

Per rij worden 2 elementen opgebouwd, welke het onkruid in de rij moeten verwijderen. De vingerwieders bestaan uit een kunststof schijf, welke enigszins flexibel is. Deze schijf is bevestigd aan een geveerde drager, opgebouwd op de schoffelapparatuur. De geveerde drager zorgt ervoor dat er enige flexibiliteit is in werkdiepte. Tevens zorgt deze ervoor, dat onregelmatigheden (grote kluiten) gemakkelijker genomen worden. De bedoeling van vingerwieders is deze zo af te stellen, dat ze enigszins in elkaar grijpen, zodat alle grond tussen de planten geraakt wordt. Door de grond licht om te zetten zorgen de vingerwieders ervoor, dat kleine onkruiden die nog niet diep geworteld zijn los gerukt worden uit de bodem en verdrogen. Het is dan ook zaak om tijdig te starten, aangezien sommige onkruiden zoals melganzevoet, perzikkruid en varkensgras de eigenschap hebben snel diep te wortelen.

De arbeid die het vergt is wel meer, als met chemisch bestrijden. Elke rij of bed moet apart behandeld worden. De mogelijkheid om meerdere bedden tegelijk te bewerken is zeker mogelijk, maar moet dan wel gecombineerd worden met het ponsen of planten van meerdere rijen gelijk, om de rijafstand exact hetzelfde te houden.

De vingerwieders werden ingezet in een perceel prei, waarbij de afstand tussen de rijen 45cm was. Op dit perceel was de prei via ponsen geplant. Met 3 rijen vingerwieders werd in één keer een bed bewerkt. Het jaar 2003 werd gekenmerkt door vele droge en warme periodes, wat het makkelijker maakte om het onkruid mechanisch te verwijderen. De eerste keer echter was door de droogte de grond zo hard, dat de vingerwieders enige moeite hadden de grond in te komen. Ondanks de flexibele kunststofschijsen werd er toch een dusdanige druk op de bodem uitgevoerd, dat deze brak en het onkruid kon worden verwijderd. Vanuit de praktijk is ook gebleken, dat deze kunststofschijsen veel weerstand kunnen hebben en in tegenstelling tot hun voorgangers (ijzeren schijsen met alleen rubber vingers) lang meegaan.

De tweede keer was er door de tuinder berekend, wat het bewerken van de grond met de vingerwieders vergemakkelijkte. Hierdoor was het resultaat nog beter, omdat de grond bijna niet meer in kluiten uiteen viel maar los.

De prei werd door de diverse werkgangen nauwelijks beschadigd.

Het is wel gebleken, dat met deze manier van mechanisch onkruid bestrijden er geen 100% resultaat kan worden bereikt. De onkruidbestrijding verder afwerken met een bodemherbicide blijft in de prei wel een must, aangezien er niet eindelijk mechanisch bestreden kan worden. Gezien de middelenkeuze die nog beschikbaar is voor de komende jaren is het zeker een optie om te overwegen, omdat met een zeer beperkte hoeveelheid chemie een zeer goed resultaat kan worden behaald.

Totaal is bij de bewerking ruim 90% onkruiden bestreden met een minimum aan beschadiging van de prei. Met de vingerwieder is het dus mogelijk zeer ver te komen wat betreft mechanische onkruidbestrijding in prei. Op deze manier kan hier veel milieuwinst gehaald worden. Met nog beperkt handmatig verwijderen van onkruiden en het inzetten van een bodemherbicide is het mogelijk met minimale inzet van chemie maximaal resultaat te krijgen.



## Project Ruimte voor Groenten

### Cuppenwieder



Binnen het Ruimte voor Groenten-project (Project van LTO), zijn er dit jaar praktijkproeven gedaan, om te onderzoeken, hoever we kunnen komen met het mechanisch bestrijden van onkruiden in de preiteelt. Hiervoor waren in overleg met PPO Lelystad, 3 machines die toereikend zouden kunnen zijn.

1. De vingerwieders, gecombineerd met schoffelapparatuur om zowel tussen de rijen als in de rijen zo veel mogelijk onkruid op te ruimen.
2. De Cuppenwieder, die, eveneens gecombineerd met schoffelapparatuur het onkruid over het gehele bed moest bestrijden.
3. De Christiaans aangedreven eg, welke na een werkgang met schoffelapparatuur tussen de rijen, het onkruid moest bestrijden in de rij.

Deze 3 machines zijn ingezet op 3 verschillende locaties om onder praktijkomstandigheden te testen, of het resultaat met alleen mechanisch bestrijden voldoende zou zijn.

### Cuppenwieder

Per rij zijn 2 rotors met veren bevestigd, die door de snelheid van rijden, zich bewegen in de rij. Doordat deze rotors door hun dwarsplaatsing op de rij zichzelf voortbewegen, is er geen aandrijving nodig. Tussen de rijen zijn schoffels aangebracht zodat ook tussen de rijen het onkruid in één werkgang meegenomen wordt. Het geheel loopt op brede steunwielen, waardoor de machine rust op het bed. Op deze manier hoeft er dus geen diepteregeling toegepast te worden en kan dus makkelijker door meerdere mensen gereden worden. De instelling van de rotors vergt wel enige afstelling opdat de tanden van de achterste rotor niet op dezelfde plaats door de grond gaan als de tanden van de voorste rotor. De diepte van de rotor kan ingesteld worden met een luchtdrukcilinder, hierdoor kunnen kleine oneffenheden in de gewasrijen goed opgevangen worden. Zo gauw de afstelling klaar is, kan door een minder ervaren chauffeur met een relatief kleine trekker de behandeling goed uitgevoerd worden.

De Cuppenwieder werd ingezet in een perceel prei, met een bedbreedte van 1,50 mtr en 2 rijen op een bed. Op dit perceel was de prei via ponsen geplant. Het gemak van deze machine kenmerkt zich doordat elke enigszins ervaren berijder met een kleine trekker de werkgang uit kan voeren. Aangezien op dit perceel met bedden wordt gewerkt blijft een vaste afstand en een rechte rijrichting gehandhaafd.

De rotors met tanden lijken zeer agressief te zijn, maar eenmaal rijdende blijkt, dat er nagenoeg geen beschadiging optreedt aan de prei. Het onkruid echter werd behoorlijk goed bestreden. Op dit perceel was vooral veel kruiskruid en muur aanwezig. Deze onkruiden zijn minder diep wortelend, wat het resultaat ten goede kwam. Als er onkruiden zoals melganzevoet, perzikkruid en varkensgras voorkomen, is het zaak tijdig te beginnen omdat deze onkruiden snel diep wortelen.

Er kan met een behoorlijke snelheid gereden worden, wat er voor zorgt, dat het minder bezwaarlijk is deze bewerking uit te voeren. Zaak is wel, om het bed vlak te hebben liggen. Hoogteverschillen tussen de rijen beperken het resultaat zeer sterk.

Totaal is bij de bewerking 88% onkruiden bestreden met een minimum aan beschadiging van de prei. Met deze machine is het dus mogelijk zeer ver te komen wat betreft mechanische onkruidbestrijding in prei. Op deze manier kan hier veel milieuwinst gehaald worden. Met nog beperkt handmatig verwijderen van onkruiden en het inzetten van een bodemherbicide is het mogelijk met minimale inzet van chemie maximaal resultaat te krijgen.

## Project Ruimte voor Groenten

### Christiaans aangedreven eg



Binnen het Ruimte voor Groenten-project (Project van LTO), zijn er dit jaar praktijkproeven gedaan, om te onderzoeken, hoever we kunnen komen met het mechanisch bestrijden van onkruiden in de preiteelt. Hiervoor waren in overleg met PPO Lelystad, 3 machines die toereikend zouden kunnen zijn.

- 1 De vingerwieders, gecombineerd met schoffelapparatuur om zowel tussen de rijen als in de rijen zo veel mogelijk onkruid op te ruimen.
- 2 De Cuppenwieder, die, eveneens gecombineerd met schoffelapparatuur het onkruid over het gehele bed moest bestrijden.
- 3 De Christiaans aangedreven eg, welke na een werkgang met schoffelapparatuur tussen de rijen, het onkruid moest bestrijden in de rij.

Deze 3 machines zijn ingezet op 3 verschillende locaties om onder praktijkomstandigheden te testen, of het resultaat met alleen mechanisch bestrijden voldoende zou zijn.

### Christiaans aangedreven eg

Per rij gewas is een aangedreven as geplaatst waarop verende tanden zijn aangebracht. Deze as loopt in de lengterichting van de rij, waardoor de op de as aangebrachte verende tanden dwars op de rij lopen. Door ronddraaien van de as draaien de tanden in de rij tot net in de grond met als bedoeling het onkruid eruit te trekken. De afstand tussen de rijen is bepalend voor de lengte van de verende tanden. Deze afstand moet minimaal 50cm zijn, maar presteert bij grotere rijafstanden beter. Ook in grotere prei is het dan beter mogelijk om langer door te gaan met de bewerking van de grond. Er is eventueel nog een keuze te maken tussen in de dikte van de verende tanden. In deze proef zijn beide diktes ingezet en het effect op onkruidbestrijding en gewasscgade was minimaal. In deze proef is een machine gebruikt waarbij 3 rijen bewerkt worden. Meerdere rijen tegelijk is mogelijk, zolang dit gecombineerd wordt met een plantmachine of ponsmachine van gelijk aantal rijen.

De Christiaans aangedreven eg werd ingezet in een perceel prei, waarbij de afstand tussen de rijen 50cm was. Op dit perceel was de prei m.b.v. een plantmachine geplant. Het jaar 2003 werd gekenmerkt door vele droge en warme periodes, wat het gemakkelijker maakte om het onkruid mechanisch te verwijderen. De bovenlaag op het proefperceel was echter door de aanhoudende droogte zo uitgedroogd, dat 't als stof lag en waarbij de verende tanden geen of niet voldoende grip konden krijgen in de grond om het onkruid eruit te trekken. Het gevolg was, dat de wat makkelijker diep wortelende onkruiden bleven staan. Wat vooral opviel, was de relatief grote beschadiging van de prei. Een enkele prei werd volledig afgeslagen en verder bleek er na bewerking veel los blad op de grond te liggen.

De machine afstellen kost behoorlijk veel tijd. Er zitten vrij veel afstel mogelijkheden op, wat de complexiteit van deze machine verhoogt. Vlakligging van de grond tussen de rijen is een eerste vereiste, omdat anders de diepte instelling erg moeilijk is. Tevens moet er nog een werkgang plaatsvinden om tussen de rijen te schoffelen. Dit vraagt ook extra tijd.

Op een vorig perceel waar eerst proefgedraaid was, werd een onkruidbestrijding gerealiseerd van 73%. Enkel de grotere onkruiden zoals perzikkruid werden niet meer bestreden. Al met al is deze machine voor een gangbare teler die geen gewasschade accepteert geen uitkomst.



Bijlage 5, 6 en 7 : INDUSTRIEGROENTEN

## Project Ruimte voor Groenten

### Vingerwieders in stamslabonen



Binnen het Ruimte voor Groenten-project (Project van LTO), zijn er dit jaar praktijkproeven gedaan, om te onderzoeken, hoever we kunnen komen met het mechanisch bestrijden van onkruiden in diverse vollegrondsgroenteteelten. De teelten waarvoor gekozen was zijn: prei, knolselderij en stamslabonen. Hiervoor waren in overleg met PPO Lelystad, 3 machines die toereikend zouden kunnen zijn.

- 1 De vingerwieders, gecombineerd met schoffelapparatuur om zowel tussen de rijen als in de rijen zo veel mogelijk onkruid op te ruimen. Deze werd ingezet in prei, knolselderij en stamslabonen.
- 2 De Cuppenwieder, die, eveneens gecombineerd met schoffelapparatuur het onkruid over het gehele bed moest bestrijden. Deze machine werd ingezet in prei.
- 3 De Christiaans aangedreven eg, welke na een werkgang met schoffelapparatuur tussen de rijen, het onkruid moest bestrijden in de rij. Deze machine werd ingezet in prei.

Deze 3 machines zijn ingezet op totaal 5 verschillende locaties om onder praktijkomstandigheden te testen, of het resultaat met alleen mechanisch bestrijden voldoende zou zijn.

### Vingerwieders

Per rij worden 2 elementen opgebouwd, welke het onkruid in de rij moeten verwijderen. De vingerwieders bestaan uit een kunststof schijf, welke enigszins flexibel is. Deze schijf is bevestigd aan een geveerde drager, opgebouwd op de schoffelapparatuur. De geveerde drager zorgt ervoor dat er enige flexibiliteit is in werkdiepte. Tevens zorgt deze ervoor, dat onregelmatigheden (grote kluiten) gemakkelijker genomen worden. De bedoeling van vingerwieders is deze zo af te stellen, dat ze enigszins in elkaar grijpen, zodat alle grond tussen de planten geraakt wordt. Door de grond licht om te zetten zorgen de vingerwieders ervoor, dat kleine onkruiden die nog niet diep geworteld zijn los gerukt worden uit de bodem en verdrogen. Het is dan ook zaak om tijdig te starten, aangezien sommige onkruiden zoals melganzevoet, perzikkruid en varkensgras de eigenschap hebben snel diep te wortelen.

De arbeid die het vergt is wel meer, als met chemisch bestrijden. In de proef met stamslabonen werd er gewerkt met een 6-rijer. De mogelijkheid om nog meer rijen tegelijk te bewerken is zeker mogelijk, maar dit moet dan wel gecombineerd worden met het zaaien van meerdere rijen gelijk, evenveel als vingerwieders om de rijafstand exact hetzelfde te houden tussen de rijen.

De vingerwieders werden ingezet in een perceel stamslabonen, waarbij de afstand tussen de rijen 50cm was. Hier werd gebruik gemaakt van 6 rijen vingerwieders, aangezien het zaaien van de bonen eveneens was gebeurd met een zes-rijige zaaimachine. Er werd eerst getracht zowel schoffelapparatuur voor tussen de rijen als vingerwieders voor in de rijen op 1 balk samen te brengen. Toen dit niet mogelijk bleek (bij dit systeem) is er de keuze gemaakt om 2 keer te rijden. Het resultaat is hetzelfde als in 1 werkgang, maar vanwege tijd zal in de praktijk altijd getracht worden dit ook in 1 werkgang uit te voeren. Door de aanhoudende droogte waar zomer 2003 door werd gekenmerkt en de lichte zandgrond op locatie werd de proef niet gehinderd door weersinvloeden. In het perceel waren vooral de melganzevoetachtigen al fors groot. Doordat stamslabonen na opkomst eerst een bepaalde omvang moeten hebben, bestaat het risico, dat sommige onkruiden te groot zijn. Daardoor was bij de eerste bewerking het onkruidbestrijdingpercentage maar 35%. Met melden van 10 tot 12 cm groot is dat ook niet verwonderlijk. Hierna is een tweede bewerking uitgevoerd. De resultaten van deze tweede bewerking werden 1 week later geteld waarbij bleek, dat 96% van het onkruid bestreden was. Door de aanhoudende droogte was er daarna geen onkruid meer gekiemd. Stamslabonen moeten stevig geworteld staan, om de bewerkingen aan te kunnen. Hier en daar werd een enkele plant uitgereden. Totaal ging het om ca. 1% plantuitval. Zaak blijft wel, dat vooral in stamslabonen de afstelling nog preciezer moet als in andere gewassen, om plantuitval te voorkomen.

Vanuit de praktijk is gebleken, dat deze kunststofschilden veel weerstand kunnen hebben en in tegenstelling tot hun voorgangers (ijzeren schijven met alleen rubber vingers) lang meegaan.

De basis van de onkruidbestrijding zal bij stamslabonen nog wel chemisch aangepakt moeten worden. Vanaf ruime bovenkomst van de planten is het mogelijk om verder te gaan met mechanische onkruidbestrijding, waardoor met een minimale inzet van chemie en een maximale inzet van mechanisch een hoge milieuwinst te behalen is.

# Project Ruimte voor Groenten

## Schorseneren

Binnen het Ruimte voor Groenten-project (Project van LTO), zijn er dit jaar praktijkproeven gedaan, om te onderzoeken, hoever we kunnen komen met het mechanisch bestrijden van onkruiden in de teelt van schorseneren. Hiervoor hebben we, in overleg met PPO Lelystad, gebruik gemaakt van drie machines die hiervoor geschikt kunnen zijn.

4. Een **Rumptstad frontshoffelmachine**, met vaste schoffelmessen en het RSQ besturingssysteem.
5. Een **Bartschi borstelmachine**, geschikt voor schorseneren.
6. Een **Steketee vingerwieder**, die is aangepast voor het gebruik in de schorseneren.

### De schoffelmachine

De Rumptstad schoffelmachine is voorop de trekker gemonteerd, waardoor er een goed zicht is op het werk. De schoffelmachine heeft een werkbreedte van 10 rijen (3 meter) is voorzien van het RSQ besturingssysteem, waardoor het vroegtijdig zichtbaar is als gecorrigeerd moet worden. Dit geeft meer rust voor de chauffeur en de capaciteit van de bewerking neemt toe, omdat er sneller gereden kan worden.



Door het gebruik van vaste schoffelmessen en een parallellogram per element, kon er ondiep geschoffeld worden, op een diepte van ongeveer 2 cm. Ook het wat grotere onkruid werd hiermee goed bestreden. Er werden geen schorsenerenplanten beschadigd bij deze bewerking. De grootste beschadiging treedt op bij het draaien op de kopakkers.



Omdat de schoffelmessen een breedte hebben van 24 cm, blijft er in de rij een strookje van 6 cm waarin het onkruid niet bestreden wordt.

### **De borstelmachine**

De Bartschi borstelmachine is achterop de trekker gemonteerd en heeft een werkbreedte van 3 meter. Tijdens de demonstratie werd er gewerkt met de 540 toeren aftakas. Als er erg veel onkruid staat kan er ook met de 1000 toeren aftakas gewerkt worden waardoor de intensiteit van de bewerking een stuk hoger ligt. De harde borstels zorgen ervoor dat het onkruid tussen de rijen uit "geveegd" wordt. Het gewas wordt beschermd door tunneltjes waardoor de schorsenerenplanten niet werden beschadigd. Het aanwezige onkruid in de stroken werd goed bestreden. In de rij bleef ook hier het onkruid staan. De borstelmachine was voorzien van sporenwissers om de gereden sporen gelijk weer los te trekken.



### **De vingerwieder**

De vingerwieder is de enige machine die het onkruid in de rij kan bestrijden en moet dus als aanvulling gezien worden op de bewerking met de schoffelmachine of de borstelmachine. Per rij worden 2 elementen opgebouwd, welke het onkruid in de rij moeten verwijderen. De vingerwieders bestaan uit een kunststof schijf, welke enigszins flexibel is. Deze schijf is via een parallellogram bevestigd aan een werktuigenbalk.

Bij de montage van de vingerwiederelementen op de werktuigenbalk, liepen we tegen het probleem van de nauwe rijafstanden van 30 cm aan. Er was onvoldoende ruimte om de elementen op een goede manier te monteren. Daardoor konden we niet alle rijen op het bed in één keer wieden.

De vingerwiederelementen moeten zo worden afgesteld dat ze enigszins in elkaar grijpen, zodat alle grond tussen de planten geraakt wordt. Door de grond licht om te zetten zorgen de vingerwieders ervoor, dat kleine onkruiden die nog niet diep geworteld zijn los gerukt worden uit de bodem en verdrogen. Het is dan ook zaak om tijdig te starten, aangezien sommige onkruiden zoals melganzevoet, perzikkruid en varkensgras



**Implementatie, demonstratie en communicatie geïntegreerde mechanische onkruidbestrijding in de vollegrondsgroententeelt.**

de eigenschap hebben snel diep te wortelen. De arbeid die het vergt is wel meer, als met chemisch bestrijden. Elke rij of bed moet apart behandeld worden. De mogelijkheid om meerdere bedden tegelijk te bewerken is zeker mogelijk, zolang dezelfde werkbreedte als van de zaaimachine kan worden aangehouden.



Klein onkruid in de rij werd prima bestreden. Onkruid groter dan 5-6 cm stond te vast in de grond om goed bestreden te worden. Bij deze bewerking werden wel enkele bladeren van de schorseneren beschadigd. Dit gebeurde niet door de rubber vingers, maar door de metalen pennen die voor de aandrijving van de elementen moeten zorgen. Het ging hierbij om 2-3 bladeren per meter rij. De schorsenerenplanten werden hierdoor niet geremd in de groei.