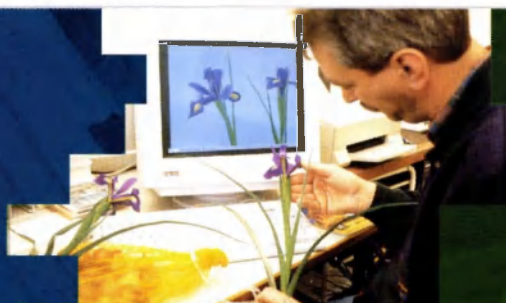


P13 IR
338618-10
2001 15x

Onderzoek alternatieve onkruidbestrijding

Vergelijking mechanische onkruidbestrijding met dik strodek,
Locatie Proeftuin Zwaagdijk, periode 1999-2001

J.A.A. van Zuilichem (auteur), A.Th.J.. Koster (PPO Lisse), F. Kreuk (Proeftuin Zwaagdijk)
(Intern verslag: Project 330618-10)



**PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING**



Onderzoek alternatieve onkruidbestrijding

Vergelijking mechanische onkruidbestrijding met dik strodek,
Locatie Proeftuin Zwaagdijk, periode 1999-2001

J.A.A. van Zuilichem (auteur), A.Th.J.. Koster (PPO Lisse), F. Kreuk (Proeftuin Zwaagdijk)
(Intern verslag: Project 330618-10)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen
Oktober 2001

PPO

Ten geleide

In de periode 1999 – 2001 heeft op de locatie Proeftuin Zwaagdijk inventariserend onderzoek plaatsgevonden naar toepassingsmogelijkheden van alternatieve onkruidbestrijding op zware grond. Het onderzoek is uitgevoerd in biologisch geteelde tulpen.

Dit verslag is een bundeling van het resultaten in beide proefseizoenen. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van het project 'Stimulering biologische bloembollenteelt' (nr. 330618-10).



Onderzoek alternatieve onkruidbestrijding

Vergelijking mechanische onkruidbestrijding met dik strodek, locatie Proeftuin
Zwaagdijk seizoen 1999-2000

H. van Zuilichem (auteur), A. Koster (PPO Lisse), F. Kreuk (Proeftuin Zwaagdijk)

© 2001 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

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

Dit 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.

Provincie Noord-Holland
Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen

Adres : Bornsesteeg 47, Wageningen
: Postbus 167, 6700 AD Wageningen
Tel. : 0317 - 47 83 00
Fax : 0317 - 47 83 01
E-mail : info@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING	5
2 ONKRUIDBESTRIJDING; PROEFNEMING 1999-2000.....	6
2.1 Achtergrond	6
2.2 Proefopzet	6
2.3 Resultaten	7
2.3.1 Teeltgegevens	7
2.3.2 Resultaten onkruidbestrijding	7
2.4 Conclusies	9
2.4.1 Conclusies onkruidbestrijding.....	9
2.4.2 Conclusies opbrengstbepalingen.....	9
3 PROEFNEMING SEIZOEN 2000-2001.....	10
BIJLAGE 1A: RUWE GEGEVENS ONKRUIDTELLINGEN 1999-2000	1
BIJLAGE 1B: RUWE GEGEVENS ONKRUIDTELLINGEN 1999-2000 (VERVOLG).....	2
BIJLAGE 2: RESULTATEN ALTERNATIEVE ONKRUIDBESTRIJDING ZWAAGDIJK 1999-2000	3
BIJLAGE 3: GEPLANDE PROEFOPZET 2000-2001	4

Samenvatting

In seizoen 1999-2000 heeft een inventarisatie plaatsgevonden naar de toepassingsmogelijkheden van alternatieve onkruidbestrijding op zware grond. In een veldproef zijn 2 onkruidbestrijdingsmethoden met elkaar vergeleken in het gewas tulp (cultivar 'Ile de France'): het laten liggen van een strodek tijdens de teelt en mechanische onkruidbestrijding.

Geconcludeerd kon worden dat het strodek een zeer goed onkruidbestrijdend resultaat gaf. De mechanische onkruidbestrijding gaf wisselende resultaten; een goede bestrijding tussen de rijen en een slechte bestrijding binnen de rijen. Het strodek gaf een reductie in onkruiddruk van 97% ten opzichte van de controle. De mechanische onkruidbestrijding gaf een reductie van 39% ten opzichte van de controle. Op grond van de gevonden gegevens kon gezegd worden dat in deze proef het laten liggen van een strodek van 18-20 ton/ha geen nadelige invloed had op de opbrengst. Wat het effect van de mechanische onkruidbestrijding betreft, ziet het er op het eerste gezicht naar uit dat de behandeling een lichte opbrengstderving en procentueel meer kleine bollen gaf. Dit dient echter nog nader onderzocht te worden vanwege de verstoring van de waarnemingen door de vraatschade door ratten tijdens de teelt.

Komend seizoen 2000-2001 wordt in een veldproef beide methoden van onkruidbestrijding nogmaals met elkaar vergeleken. Dit jaar ligt echter de nadruk meer op het effect van de mechanische onkruidbestrijding op de eventuele opbrengstderving door beschadiging van het gewas door de werktuigen.

1 Inleiding

Biologische bollenteelt, volgens de Skal-normen, is een relatief nieuwe ontwikkeling in de bollensector. Het areaal biologische bollen blijft echter al een aantal jaren steken op 0,1% (ca. 20 ha) van het totale areaal bloembollen. In veel andere agrarische sectoren is de omvang van biologische teelt 1% van het totale areaal. Op initiatief van de KAVB hebben daarom de DLV, de kwekersvereniging 'Biobol' en het Laboratorium voor Bloembollen Onderzoek (LBO) de krachten gebundeld in een gezamenlijk project. De komende jaren gaat het LBO in samenwerking met Proefbedrijf De Noord, Proeftuin Zwaagdijk en de biologische bollentelers extra aandacht besteden aan de belangrijkste knelpunten bij de teelt van 'bio-bollen'.

In 1999 heeft het LBO de belangrijkste knelpunten in de biologische bloembollenteelt laten inventariseren (zie ook rapport "Inventarisatie van de knelpunten in de biologische teelt": Maters/Hoitink). Deze knelpunten werden geformuleerd na een reeks gesprekken met onderzoekers, voorlichters, telers en handelaren met kennis van en ervaring met de biologische bloembollenteelt. Een grondige studie van relevante literatuur heeft eveneens bijgedragen aan het formuleren van de belangrijkste knelpunten.

Uit de inventarisatie kwamen een aantal knelpunten naar voren, waaronder de onkruidbestrijding. Onkruiden vormen een algemeen probleem in de biologische landbouw. Bij een onvoldoende bestrijding vormt het wieden een (vaak ongewenste) sluitpost. Veel in de biologische landbouw gehanteerde technieken zijn (nog) niet geschikt voor de biologische bollenteelt.

2 Onkruidbestrijding; proefneming 1999-2000

2.1 Achtergrond

Onkruiden vormen een algemeen probleem in de biologische landbouw. Veel in de biologische landbouw toegepaste technieken zijn (nog) niet geschikt voor de biologische bollenteelt. Middels een veldproef in seizoen 1999-2000 is een inventarisatie uitgevoerd naar de toepassingsmogelijkheden van alternatieve onkruidbestrijding op zware grond.

2.2 Proefopzet

In de proef van afgelopen seizoen zijn 2 alternatieve onkruidbestrijdingsmethoden met elkaar vergeleken in het gewas tulp, namelijk: het laten liggen van een strodek tijdens de gehele teelt en mechanische onkruidbestrijding. Daartoe zijn onkruidtellingen en opbrengstbepalingen uitgevoerd in beoordelingsveldjes binnen de verschillende behandelingsbedden. Tevens zijn onkruidtellingen en opbrengstbepalingen uitgevoerd in veldjes waarin geen onkruidbestrijding plaatsvond (controle-behandeling). Bij deze onkruidtellingen zijn de onkruiden tegelijkertijd verwijderd.

Bollen van tulp 'Ile de France' (plantgoedmaat: zift 9-10) zijn op 12 november 1999 geplant op gescheurd grasland en hebben een voorraadbemesting van 1250 kg bloedmeel/ha gekregen (150 kg N/ha). Er is een plantdichtheid aangehouden van 100 bollen per strekkende meter bed (200 bollen / veldje). In het gedeelte met strodek en in de controleveldjes is volgens een 4-regelsysteem geplant. In het gedeelte van mechanische onkruidbestrijding is een 3-regelsysteem gehanteerd in verband met de toepassing van de machines. Per beoordelingsveldje is gemiddeld 2760 gram plantgoed geplant. Voor de behandeling strodekken is 18 - 20 ton stro/ha opgebracht (gangbaar in biologische bollenteelt). Het strodek is op 30 november 1999 aangebracht. Bij de mechanische onkruidbestrijding is gebruik gemaakt van een eg- en een schoffelmachine (afkomstig uit de akkerbouw) met een werkbreedte van 1 bed. De mechanische onkruidbestrijding zag er als volgt uit (tabel 1):

Tabel 1: Werkschema mechanische onkruidbestrijding

Datum	Bewerking
24 - 3	Eggen
10 - 4	Schoffelen
15 - 5	Schoffelen

2.3 Resultaten

2.3.1 Teeltgegevens

De opkomst van de tulpen was in de 1^e week van februari. In de beoordeling is geen onderscheid gezien tussen de verschillende behandelingen. Verder zijn de volgende bijzonderheden vermeldt (tabel 2)):

Tabel 2: Bijzonderheden / teeltgegevens tijdens groeiseizoen

Onderwerp	Datum cq. opmerking
Gras scheuren	3 en 10 september 1999
Ploegen	11 november 1999
Planten	12 november 1999
Strodek	30 november 1999
Opkomst	1 ^e week februari 2000
Koppen	3 mei 2000
Beregenen	16 mei 2000 (30 mm)
Rooien	27 juni 2000
Bemesting	11 februari 2000 (1250 kg bloedmeel / ha)

Vanaf half mei kwam vuur in het gewas. Op 20 juni was 100% van het gewas afgestorven.

2.3.2 Resultaten onkruidbestrijding

Het strodek gaf een reductie in onkruiddruk van 97% ten opzichte van de controle. De mechanische onkruidbestrijding gaf een reductie van 39% ten opzichte van de controle. Bij het strodek kwamen er alleen enkele plantjes van straat- en varkensgras voor. Bij mechanische onkruidbestrijding werden meerdere soorten en aantallen onkruiden teruggevonden. In onderstaand overzicht (tabel 3) staan per behandeling de waargenomen onkruiden weergegeven in rangorde van meest voorkomende onkruiden. Voor een weergave van de ruwe gegevens van de onkruidtellingen wordt verwezen naar bijlage 1, tabel B1a en b.

Tabel 3: Aantal en soorten onkruiden per ¼ m² bij controle (wieden), mechanische onkruidbestrijding en strodek

Soort onkruid	Behandeling:		
	Controle	Strodek	Mechanisch
Herderstasje	20	0	7
Muur	17	0	2
Kamille	12	0	26
Nachtschade	9	0	0
Varkensgras	9	1	7
Kruiskruid	8	0	0
Paarse dovenetel	8	0	4
Melkdistel	3	0	0
Perzikkruid	2	0	0
Straatgras	0	1	8
Totaal	88	3	54

2.3.2.1 Resultaten opbrengstbepalingen

In 3 van de 4 beoordelingsveldjes binnen de mechanische onkruidbestrijding was schade door rattenvraat opgetreden. Deze liep per veldje uiteen van het 33,3 tot 66,7% door het niet kunnen rooien van de bollen. Ook in 1 beoordelingsveldje van de controle was er schade door ratten (50% niet gerooid). Bij de beoordeling van de resultaten is hier rekening mee gehouden door de gevonden waarden terug te rekenen naar 100%. Omdat de resultaten sterk vertroebeld zijn door de rattenvraat, is een statistische benadering van de gegevens niet zinvol. Voor een overzicht van de ruwe gegevens qua opbrengst wordt verwezen naar bijlage 2, tabel B2.

De beoordelingsveldjes waarbij mechanische onkruidbestrijding werd toegepast hadden een lagere opbrengst. Doordat er grote verschillen waren tussen de beoordelingsveldjes binnen deze behandeling, was dit verschil echter niet significant te noemen. De opbrengstbepaling bestond uit per veldje bepalen van: totaalgewicht, aantal bollen, gewicht bollen < 10, gewicht en aantal clusters zift 10-11, gewicht en aantal bollen zift 11-12, gewicht en aantal bollen zift 12 / op. Vanwege de rattenvraat is het moeilijk om aantallen en gewichten ten opzichte van elkaar te vergelijken. Wel is gekeken naar de percentageaandelen van de verschillende bolmaten. Wanneer gekeken wordt naar de procentuele samenstelling van de geogoste clusters (zift > 10), leverde dat het volgende beeld op (zie tabel 4):

Tabel 4: Resultaten opbrengstbepalingen bij de alternatieve onkruidbestrijdingsmethoden strodekken en mechanische onkruidbestrijding in het gewas tulp (cv. 'Ile de France') op zwaardere grond

Behandeling	Oogstgewicht per veldje (in kg)	Aanwas %	Gem. aantal bollen zift 12/op	Gem. aantal bollen zift 11-12	Gem. aantal bollen zift 10-11	Totaal aantal leverbaar
Strodek	6,1	119	98	54	24	176
Mechanisch	5,2	90	73	45	37	155
Controle	6,1	120	117	39	24	180

* : Aantal bollen per veldje geplant = 2,76 kg

Tabel 5: Resultaten opbrengstbepalingen alternatieve onkruidbestrijding in het gewas tulp, oogstgewichten

Behandeling	Totaal oogstgewicht (in kg)	Gewicht zift 12-op (in kg)	Gewicht zift 11-12 (in kg)	Gewicht zift 10-11 (in kg)	Gewicht zift <10 (in kg)
Strodek	6,1	3,2	1,3	0,5	1,1
Mechanisch	5,2	2,4	1,1	0,7	1,1
Controle	6,1	3,8	0,9	0,4	0,9

Tabel 6: Resultaten opbrengstbepalingen alternatieve onkruidbestrijding, percentageverdeling van de verschillende bolmaten ten opzichte van totaal leverbare bollen per behandeling.

Behandeling	Totaal aantal bollen zift >10	% zift 12-op	% zift 11-12	% zift 10-11
Strodek	175	56	31	13
Mechanisch	156	47	29	24
Controle	180	65	22	13

2.4 Conclusies

2.4.1 Conclusies onkruidbestrijding

Het strodek heeft zeer goed voldaan. De mechanische onkruidbestrijding gaf wisselende resultaten; een goede bestrijding tussen de rijen en een slechte bestrijding binnen de rijen. Bij de mechanische onkruidbestrijding moet nog opgemerkt worden dat er door omstandigheden niet optimaal gebruik gemaakt kon worden van de schoffelmachine (i.v.m. de geringe lengte van de proefbedden en beschikbaarheid van de machine).

2.4.2 Conclusies opbrengstbepalingen

Op grond van de gevonden gegevens kan gezegd worden dat een strodek van 18-20 ton/ha geen invloed heeft op de opbrengst. Maar er wel verschil in aantal 12/op en 11-12 ten opzichte van de controle. De controle lijkt meer 12/op te geven.

Wat het effect van de mechanische onkruidbestrijding betreft, lijkt het erop dat deze behandeling een lichte opbrengstderving en procentueel meer kleine bollen geeft. Dit dient echter nog nader onderzocht te worden vanwege de verstoring van de waarnemingen door de genoemde vraatschade.

3 Proefneming seizoen 2000-2001

De hoofdvraag bij de proefneming in komen groeiseizoenen luidt: "Geeft mechanische onkruidbestrijding opbrengstderving?" In deze proef worden weer 2 verschillende manieren van biologische onkruidbestrijding met elkaar vergeleken, namelijk: mechanische onkruidbestrijding en strodekken.

Dit jaar ligt echter de nadruk meer op het effect van de mechanische onkruidbestrijding op de opbrengstderving door gewasbeschadiging door de werktuigen. Voor het object 'mechanische onkruidbestrijding' worden 3 regels per bed geplant, in de overige objecten worden 4 regels per bed geplant, maar de plantdichtheid is identiek, namelijk 100 bollen per strekkende meter bed. Tevens zijn er meerdere bedden aangeplant en zijn de bedden twee maal zo lang geworden. Op deze manier is er voldoende ruimte cq. bedlengte voor de schoffelmachine.

De proef wordt ook dit seizoen weer uitgevoerd in tulp, cultivar 'Ile de France'. Ter controle zijn er een aantal veldjes opgenomen in het proefschema, welke onkruidvrij zijn gehouden door wieden. Op deze wijze wordt de concurrentie van onkruiden met het bolgewas en daarmee beïnvloeding van de opbrengst voorkomen. Naast een beoordeling van de opbrengsten, zullen er verschillende gewaswaarnemingen en onkruidtellingen uitgevoerd worden. Voor uitgebreidere informatie over deze proefopzet wordt verwezen naar bijlage 3.

Bijlage 1a: Ruwe gegevens onkruidtellingen 1999-2000

Tabel B1a

Resultaten onkruidtellingen alternatieve onkruidbestrijding Zwaagdijk, seizoen 1999-2000

Datum	Veldnr.	Beh.	Herh.	-										Kiem-			
				brand-	herders	kamille	kruis-	melde	melk-	muur	nacht-	schade	kruid	straat-	paarse	varkens	overig
				netel	tasje		kruid	distel						gras	dovenetel	gras	ers
20-jun	5	1	a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
n.v.t.1	5	1	a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n.v.t.2	5	1	a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-jun	6	1	b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
n.v.t.1	6	1	b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n.v.t.2	6	1	b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-jun	7	1	c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n.v.t.1	7	1	c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n.v.t.2	7	1	c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-jun	8	1	d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n.v.t.1	8	1	d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
n.v.t.2	8	1	d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-mei	1	2	a	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
20-jun	1	2	a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n.v.t.1	1	2	a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-mei	2	2	b	0	3	10	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
20-jun	2	2	b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n.v.t.1	2	2	b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-mei	3	2	c	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0
20-jun	3	2	c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n.v.t.1	3	2	c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-mei	4	2	d	0	1	2	0	0	0	2	0	0	0	3	3	2	0

Bijlage 1b: Ruwe gegevens onkruidtellingen 1999-2000 (vervolg)

Tabel B1b: Resultaten onkruidtellingen alternatieve onkruidbestrijding Zwaagdijk, seizoen 1999-2000

Datum	Veldnr.	Beh.	Herh.	brand- netel	herders- tasje	kamille	kruis- kruid	melde	distel	muur	nacht- schade	perzik- kruid	straat- gras	Dove- netel	varkens gras	overig	kiemers
21-apr	9	3	a	0	1	1	1	0	1	2	0	0	0	2	0	0	0
15-mei	9	3	a	0	2	1	2	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
20-jun	9	3	a	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	1	1	0	0
21-apr	10	3	b	0	0	3	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
15-mei	10	3	b	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
20-jun	10	3	b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-apr	11	3	c	0	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0
15-mei	11	3	c	0	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
20-jun	11	3	c	0	2	0	0	0	0	0	9	0	0	0	3	0	0
21-apr	12	3	d	0	3	1	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0
15-mei	12	3	d	0	3	3	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0
20-jun	12	3	d	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0

Opmerkingen:

Bij de wiedveldjes zijn op alle beoordelingsdata onkruiden geteld op een oppervlakte van ¼ m² en vervolgens is het geheel beoordelingsveldje onkruidvrij gewied.

Bij de overige behandelingen (strodek en mechanische bestrijding) zijn alleen op aangegeven data onkruiden geteld op ¼ m² veldje en vervolgens het beoordelingsveldje geheel onkruidvrij gemaakt. Bij 'Datum n.v.t.' is dus niet geteld!

Bijlage 2: Resultaten alternatieve onkruidbestrijding Zwaagdijk 1999-2000

Tabel B2: Resultaten opbrengstbepalingen alternatieve onkruidbestrijding Zwaagdijk, seizoen 1999-2000

Veld Nr	Beh.	Herh.	% gerooid per bed	Aantal Clusters	Gewicht <10	Aantal 10-11	Gewicht 10-11	Aantal 11-12	Gewicht 11-12	Aantal 12op	Gewicht 12op	totaal gewicht
1	2	A	100	119	658	31	480	29	730	44	1374	3242
2	2	B	100	197	1050	40	767	52	1287	77	2507	5611
3	2	C	100	63	394	10	191	17	425	23	770	1780
4	2	D	100	116	651	22	423	23	588	54	1761	3423
5	1	A	66,6	189	1034	28	526	40	981	104	3486	6027
6	1	b	100	194	1196	22	432	59	1475	98	3080	6183
7	1	c	33,3	190	994	17	318	64	1550	93	3010	5872
8	1	d	66,6	191	1088	27	521	52	1330	96	3177	6116
9	3	a	100	178	866	28	506	32	792	116	3798	5962
10	3	b	100	187	823	20	394	53	1262	103	2964	5443
11	3	c	100	188	913	26	497	41	990	115	3891	6291
12	3	d	50	94	475	11	195	15	364	66	2287	3321

Bijlage 3: Geplande proefopzet 2000-2001

Proefopzet: Biologische onkruidbestrijding tulp

Proefnummer: 33061810200110

Hoofdvraag:

Geeft mechanische onkruidbestrijding opbrengstderving ten opzichte van niet-mechanische onkruidbestrijding (namelijk stro dekken en wieden)?

Algemene proefgegevens

Locatie	:	Proeftuin Zwaagdijk
Cultivar	:	'Ile de France'
Plantmaat	:	9-10
Aantal behandelingen	:	3
Behandelingen	:	zie tabel

Object	Behandeling	Aantal regels per bed
1	Stroafdekking (18-20 ton/ha)	4 regels per bed
2	Mechanisch	3 regels per bed
3	Wieden (in blok strodek)	4 regels per bed

Aantal herhalingen	:	2 'echte' (proef in 2-voud)
Aantal 'schijn'-herhalingen	:	4 (mechanisch 8, omdat hier de nadruk op ligt)
Aantal cultivars	:	1
Totaal aantal beoordelingsveldjes	:	$4 \times 4 = 16$
Veldlengte beoordelingsveldje	:	$2 \text{ m} + 1 \text{ m pad} = 3 \text{ m}$
Veldbreedte	:	1 m (beddenteelt)
Netto opp. beoordelingsveldje	:	$2 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 2 \text{ m}^2$
Bruto opp. beoordelingsveldje	:	$3 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 4,5 \text{ m}^2$
Aantal bollen per m ² rand	:	25 (= 15% minder dan normale teelt)
Aantal per veld	:	200
Bemesting	:	1250 kg bloedmeel / ha
Bolontsmetting	:	geen
Vuur- en virusbestrijding	:	geen
Plantdatum	:	november 2000
Veldlengte	:	45 m

Bij de 3-regelteelt worden 33 bollen per m regel geplant

Proefbeschrijving

Op een veld worden 8 bedden van 45 m lengte geplant met tulp (cultivar 'Ile de France'). Daarbij worden 2 bedden bedekt met stro ter onderdrukking van het onkruid. Op de overige 6 bedden wordt mechanische onkruidbestrijding toegepast (schoffelen, eggen, evt. branden). Daarbij liggen twee 'blokken' van 3 bedden voor de mechanische onkruidbestrijding. En 2 'blokken' van 2 x 1 bed waar stro op gedekt wordt. Zie het veldschema op volgende pagina.

Binnen elk bed worden 2 beoordelingsveldjes geplant met bekend aantal bollen en gewicht. Dit om later bij de verwerking van de resultaten voor verschillen binnen een bed te kunnen corrigeren. In de 'mechanische blokken' wordt binnen 2 bedden beoordelingsveldjes verloot en 1 'randbed'.

Binnen de 2 bedden waar stro gedekt wordt, worden naast de beoordelingsveldjes die bedekt zijn met stro (2 per bed), ook wiedeeldjes opgenomen (ook weer met bekend aantal bollen en gewicht). Per bed zijn er ook weer 2 wiedeeldjes. Zie veldschema op de volgende pagina.

Waarnemingen

Regelmatige controle Noteren data: opkomst, begin bloei, 50% bloei, koppen, begin afsterven, oogst (en data andere bijzonderheden, zoals bijv. beregenen, grondbewerkingen)

Beoordeling van algehele indruk van het gewas per bed op 1 moment (half mei) -> indruk van het gewas weergegeven op schaal van 1 tot 10

Wanneer er 1% vuur in het veld is de proef wekelijks beoordelen

Opbrengstbepaling 13/op, 12-13, 11-12, 10-11 en <10. Beneden de 10 alleen wegen.

Onkruidtellingen: 3 tijdstippen (+/- half april, half mei en half juni)

Op $\frac{1}{4}$ m² beoordelingsveldje: Tellen aantal soorten onkruiden van:

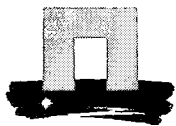
Brandnetel	nachtschade	melde	overig
Herderstasje	perzikkruid	melkdistel	kiemers
Kamille	straatgras	varkensgras	
Kruiskruid	paarse dovenetel	muur	

Veldschema

bed 1	bed 2	bed 3	bed 4	bed 5	bed 6	bed 7	bed 8
				W			
S		M			M		
				S			
W	M					M	
				S	M		
S	M					M	
W		M		W			

M	=	Mechanisch
S	=	Stro dekken
W	=	Wieden

bed 2,3,4 en bed 6,7,8
bed 1 en 5
binnen bed 1 en 5



Onderzoek alternatieve onkruidbestrijding

Vergelijking mechanische onkruidbestrijding met dik strodek, locatie Proeftuin Zwaagdijk, seizoen 2000-2001

H. van Zuilichem (auteur), A. Koster (PPO Lisse), F. Kreuk (onderzoeker Proeftuin Zwaagdijk)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen
Oktober 2001

PPO

© 2001 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving 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.

Provincie Noord-Holland
Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector.....

Adres : Bornsesteeg 47, Wageningen
: Postbus 167, 6700 AD Wageningen
Tel. : 0317 - 47 83 00
Fax : 0317 - 47 83 01
E-mail : info@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

pagina

Samenvatting	5
1 Inleiding	6
1.1 Achtergrond	6
1.2 Doelstelling.....	6
1.3 Opzet verslag	6
2 Proefopzet.....	7
2.1 Proefschema	7
2.2 Waarnemingen	7
2.3 Verschil met proef in 1999-2000	8
2.4 Resultaten	9
2.4.1 Teeltgegevens.....	9
2.5 Resultaten onkruidbestrijding	9
2.6 Resultaten opbrengstbepalingen	10
3 Discussie	11
4 Conclusies	12
Bijlage 1: Resultaten seizoen 1999-2000.....	1
Bijlage 2: Plattegrond proef Zwaagdijk 2000-2001	2
Bijlage 3: Ruwe gegevens onkruidtellingen	3
Bijlage 4: Ruwe gegevens opbrengstbepalingen	4

Samenvatting

De mogelijkheden tot onkruidbestrijding binnen de biologische bloembollenteelt zijn beperkt. In een tweejarig onderzoek naar alternatieve onkruidbestrijding in tulp ('Ile de France') op zware grond op locatie Proeftuin Zwaagdijk zijn de methode van strodekken en mechanische onkruidbestrijding vergeleken ten opzichte van wieden. De mechanische onkruidbestrijding bestond uit wiedegeen en schoffelen.

In beide proefseizoenen werd een goede onkruidbestrijding verkregen door het strodekken; resp. 97% en 93% minder onkruiden ten opzichte van geen strodekking. Het resultaat van de mechanische onkruidbestrijding was wisselend. Bestrijding tussen de rijen ging redelijk; bestrijding binnen de rijen ging slecht. In seizoen 2000-2001 werden in de beoordelingsveldjes zelfs evenveel onkruiden waargenomen dan in de beoordelingsveldjes waarin uitsluitend gewied werd.

In beide proefseizoenen werden geen significante verschillen in bolopbrengst gevonden tussen de diverse onkruidbestrijdingsmethoden. Wel was er in proefseizoen 1999-2000 een trend te zien naar een opbrengstderving bij de mechanische onkruidbestrijding. Dit werd echter in seizoen 2000-2001 niet teruggevonden.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In de biologische bloembollenteelt is onkruidbestrijding een belangrijk onderwerp. De mogelijkheden om onkruid te bestrijden zijn in de teelt van bloembollen nog zeer beperkt. Momenteel bestaan de mogelijkheden uit onkruidbranden enige tijd na planten gevolgd door het aanbrengen van een dik strodek, wat gedurende het gehele seizoen blijft liggen. Gedurende het groeiseizoen moet nog gewied worden. Nadelen van een strodek zijn ondermeer dat het dek stikstof vastlegt, wat dan niet meer ten goede komt aan het gewas, graanopslag en langzamere opwarming van de grond in het voorjaar. Het wieden van de onkruiden die nog door de laag komen is arbeidsintensief. Regelmatig verwijderen van onkruiden is belangrijk, omdat wordt voorkomen dat het onkruid in het zaad komt en zo problemen kan geven in de huidige teelt of volgteelt. Op zware gronden is het opbrengen van een strodek vaak lastiger (natte grond in najaar en winter) en bij teelt op ruggen is het sowieso niet mogelijk (alleen in de paden). Het vinden van alternatieven is daarom gewenst.

In seizoen 1999-2000 heeft een inventarisatie plaatsgevonden naar alternatieve onkruidbestrijding op zware grond. In een veldproef op biologische grond van Proeftuin Zwaagdijk zijn twee onkruidbestrijdingsmethoden met elkaar vergeleken in het gewas tulp (cultivar 'Ile de France'): het laten liggen van een strodek tijdens de teelt en mechanische onkruidbestrijding.

Het strodek hield de onkruidgroei zeer goed tegen. De mechanische onkruidbestrijding gaf wisselende resultaten; een goede bestrijding tussen de rijen en een slechte bestrijding binnen de rijen. Het strodek gaf een reductie in onkruiddruk van 97% ten opzichte van de controle. De mechanische onkruidbestrijding gaf een reductie van 39% ten opzichte van de controle. Op grond van de gevonden gegevens bleek dat in deze proef het laten liggen van een strodek van 18-20 ton/ha geen nadelige invloed had op de opbrengst. Wat het effect van de mechanische onkruidbestrijding betreft, zag het er op het eerste gezicht naar uit dat de behandeling een lichte opbrengstderving en procentueel meer kleine bollen gaf. Dit diende echter nog nader onderzocht te worden vanwege de verstoring van de waarnemingen door de vraatschade door ratten tijdens de teelt (zie tabelle B1, B2 en B3 op bijlage 1 voor overzicht proefresultaten seizoen 1999-2000).

1.2 Doelstelling

In seizoen 2000-2001 zijn de methode van strodekken en mechanische onkruidbestrijding nogmaals met elkaar vergeleken. De nadruk lag nu echter op het nagaan in hoeverre mechanische onkruidbestrijding met wiede en schoffel tot een opbrengstderving kon leiden. Daarnaast is het bestrijdingseffect van de mechanische onkruidbestrijding vergeleken met die van het dikke strodek.

1.3 Opzet verslag

In hoofdstuk 2 wordt de proefopzet toegelicht, waarna in hoofdstuk 3 de resultaten besproken worden. In een discussie in hoofdstuk 4 zullen voor enkele opmerkelijke zaken mogelijke oorzaken gegeven worden. In hoofdstuk 5 worden tenslotte de conclusies gegeven.

2 Proefopzet

2.1 Proefschema

Bollen van tulp 'Ile de France' (plantgoedmaat: zift 9-10) zijn op 9 december 2000 geplant op gescheurd grasland en hebben een voorraadbemesting van 1250 kg bloedmeel/ha gekregen (150 kg N/ha). Er zijn 3 bedden met strodek aangelegd en 4 bedden waarin mechanische onkruidbestrijding plaats vond. Een bed had een lengte van 45 m. In elk bed zijn beoordelingsveldjes aangelegd van 2 m bedlengte. Er is een plantdichtheid aangehouden van 100 bollen per strekkende meter bed (200 bollen / beoordelingsveldje). In de bedden met een strodek zijn veldjes opgenomen zonder dek. Dit zijn de controleveldjes waarin niets tegen onkruid gebeurde. Alleen wanneer er onkruidtellingen werden uitgevoerd, zijn de veldjes gewied. In het gedeelte met strodek en in de controleveldjes is volgens een 4-regelsysteem geplant. In het gedeelte van mechanische onkruidbestrijding is een 3-regelsysteem gehanteerd in verband met de toepassing van de machines. De plantdichtheid is bij beide systemen gelijk. Het proefschema is weergegeven in tabel 1. Voor de plattegrond wordt verwezen naar bijlage 2.

Tabel 2: Proefschema alternatieve onkruidbestrijding op zwaardere grond in tulp (Zwaagdijk 2000-2001)

Object	Behandeling	Aantal regels per bed	Aantal herhalingen
1	Stroafdekking	4	4
2	Mechanisch	3	4
3	Wieden	4	4

Voor de behandeling strodekken is 18 ton stro/ha opgebracht (gangbaar in biologische bollenteelt). Het strodek is op 16 januari 2001 aangebracht. Bij de mechanische onkruidbestrijding is gebruik gemaakt van een eg- en een schoffelmachine (afkomstig uit de akkerbouw) met een werkbreedte van 1 bed. De mechanische onkruidbestrijding zag er als volgt uit (tabel 2):

Tabel 2: Werkschema mechanische onkruidbestrijding in 2001

Datum	Bewerking
13 april*	Wiedeggen
3 mei	Schoffelen
28 mei	Schoffelen

*: Door het natte voorjaar kon men pas laat met een machine op het land

De proef is aangelegd op SKAL-gekeurde biologische grond. In de proef heeft geen vuur- en virusbestrijding plaatsgevonden. De bollen zijn voor het planten niet ontsmet.

2.2 Waarnemingen

Gedurende het seizoen zijn onkruidtellingen uitgevoerd. Bij deze tellingen zijn de onkruiden tegelijkertijd verwijderd. Na afloop van de proef zijn opbrengstbepalingen uitgevoerd. Daarbij is de totaalopbrengst bepaald en gesorteerd in plantgoed en leverbare maten. Bij de leverbare maten is het aantal bollen per maatsortering geteld en gewogen.

2.3 Verschil met proef in 1999-2000

Er zijn een aantal verschillen tussen de proefopzet in seizoen 1999-2000 en 2000-2001 (zie tabel 3). Omdat in de proef van dit seizoen de nadruk ligt op het effect van mechanische onkruidbestrijding op de opbrengst van het gewas, zijn er meer bedden aangelegd voor mechanische onkruidbestrijding dan vorig seizoen. Ook zijn de bedden twee maal zo lang, zodat een beter resultaat van de mechanische onkruidbestrijding verkregen kan worden. Er is nu per bed minder verlies aan opstart en eindiging van de werkgang. De machines hebben namelijk enkele meters nodig om op de optimale werksnelheid terecht te komen. Een ander verschil ten opzichte van afgelopen seizoen is dat de (onbedekte) wiedeeldjes nu in de bedden met stroafdekking zijn verwerkt. Vorig seizoen waren de wiedeeldjes op een ander gedeelte van de proeftuin gelegd. Percelen en perceelstukken kunnen een verschillende onkruiddruk hebben. Door de wiedeeldjes in de proef te verwerken, wordt onderlinge vergelijking van de diverse beoordelingsvelden beter.

Tabel 3: Verschillen in de proefopzet tussen seizoen 1999-2000 en seizoen 2000-2001

a: Proefopzet seizoen 1999-2000

Aspect	Seizoen 1999-2000	Seizoen 2000-2001
Bedlengte	20 m	45 m
Aantal bedden strodek	2	3
Aantal bedden mechanisch	2	4
Locatie wiedeeldjes	Apart gedeelte buiten de proef	Binnen de proef
Aantal beoordelingsvelden/ bed:		
- Mechanisch	2	1
- Stroafdekking	2	1-2*
- Wieden	1	1-2*
Aantal randbedden	2	1

*: Afwisselend per bed 2 velden wieden, 1 veldje strodek of 2 velden strodek en 1 veldje wieden

b: Data van mechanische onkruidbestrijding seizoen 1999-2000

Datum	Bewerking
24 maart 2000	Wiedeggen
10 april 2000	Schoffelen
15 mei 2000*	Schoffelen + wieden

*: Bij de laatste mechanische onkruidbestrijding op 15 mei 2000 was er naast geschoffeld ook gewied, vanwege problemen met het niet op tijd tot de beschikking hebben van de schoffelmachine.

2.4 Resultaten

2.4.1 Teeltgegevens

De opkomst van de tulpen was in de 4^e week van februari. Er was geen onderscheid in opkomst tussen de verschillende behandelingen. Vanaf half mei kwam er vuur in het gewas. Het gewas was op 20 juni geheel afgestorven. Verder zijn nog enkele bijzonderheden vermeldt in tabel 4.

Tabel 4: Data van teeltgegevens van de proef 'Alternatieve onkruidbestrijding in tulp'

Teeltgegeven	Datum
Gras scheuren	4 oktober 2000
Ploegen	9 december
Planten	9 december
Strodek	16 januari 2001
Bemesting (1250 k bloedmeel/ha)	16 februari
Opkomst	4 ^e week februari
Koppen	12 mei
Beregenen	1 juni (35 mm) 16 juni (25 mm)
Gewas afgestorven	20 juni
Rooien	12 juli

2.5 Resultaten onkruidbestrijding

Op 31 mei en 7 juli zijn onkruidtellingen uitgevoerd. Daarbij is telkens 1 m² per beoordelingsveldje geteld. Het strodek gaf over het hele seizoen gezien een onkruidreductie van 93% ten opzichte van wieden (tabel 5). De mechanische onkruidbestrijding bleek nagenoeg evenveel onkruiden te geven als in de veldjes waar alleen met de hand gewied is.

Tabel 5: Gemiddeld aantal onkruiden per m² bij strodek, mechanische onkruidbestrijding en wieden en de relatieve onkruidreductie ten opzichte van wieden (wieden = 100)

Behandeling	Gemiddeld aantal onkruiden / m ² (n=4)	Relatief
Strodek	4	7
Mechanisch	62	107
Wieden	58	100

Daarnaast zijn ook de soorten geteld (tabel 6). Voor de uitgebreide lijst van waarnemingen wordt verwezen naar tabel B4 op bijlage 3.

Tabel 6: Aantal en soorten onkruiden per m² bij wieden, mechanische onkruidbestrijding en strodek (n = 4)

Soort onkruid	Aantal onkruiden per m ² in de behandelingen:					
	Strodek		Mechanisch		Wieden	
	31 mei	3 juli	31 mei	3 juli	31 mei	3 juli
Brandnetel	0	0	1	0	1	0
Herderstasje	0	0	1	1	3	0
Kamille	0	0	0	0	1	0
Kruiskruid	0	0	0	0	0	0
Melde	0	0	1	0	4	1
Melkdistel	0	0	0	0	0	0
Muur	0	0	5	1	3	2
Nachtschade	0	0	1	1	0	0
Perzikkruid	0	0	0	0	0	0
straatgras	1	1	22	2	17	8
Paarse dovenetel	0	0	2	1	2	0
Varkensgras	0	0	0	0	2	0
Overig	0	1	3	1	2	0
Kiemers	1	0	19	1	10	2
Totaal per data	2	2	54	8	45	13
Totaal gehele seizoen	4		62		58	

*: Data van mechanische onkruidbestrijding = 13 april, 3 mei en 28 mei

2.6 Resultaten opbrengstbepalingen

De uitval was in alle behandelingen gelijk; er werden gemiddeld per behandeling 7% minder clusters gerooid dan dat er aan bollen geplant was. Er waren geen significante verschillen in bolopbrengst tussen de verschillende behandelingen, zowel wanneer naar de bolgewichten als naar de aantallen per ziftmaat werd gekeken (tabel 7 en 8).

Tabel 7: Opbrengst van tulp 'Ile de France' bij strodekken, mechanische onkruidbestrijding en wieden op zwaardere grond

Behandeling	Tot. gewicht (kg/veldje)	Gewicht per ziftmaat (kg/veldje)				
		Zift < 10	Zift 10/11	Zift 11/12	Zift 12/13	Zift 13/op
Strodek	6,9	0,9	0,3	0,9	2,2	2,6
Mechanisch	6,9	0,8	0,3	0,9	2,2	2,6
Wieden	7,2	0,9	0,4	1,1	2,2	2,6

Tabel 8: Bolsortering in aantallen per ziftmaat van tulp 'Ile de France' bij strodekken, mechanische onkruidbestrijding en wieden op zwaardere grond

Behandeling	Tot. aantal clusters per veldje*	Aantal bollen per ziftmaat (kg/veldje)			
		Zift 10/11	Zift 11/12	Zift 12/13	Zift 13/op
Strodek	186	18	36	68	64
Mechanisch	186	19	36	69	65
Wieden	187	20	42	66	64

*: Per veldje zijn 200 bollen opgeplant

3 Discussie

In de beoordelingsveldjes in de bedden waar mechanische onkruidbestrijding plaats had gevonden, moest net zoveel gewied geworden als in de veldjes waar uitsluitend gewied werd. Door het natte voorjaar kon pas laat met een machine op het land gereden worden. Bovendien heeft het weinig nut om te eggen en schoffelen wanneer de grond nog te vochtig is. Uitgetrokken onkruiden kunnen weer vastgroeien in de losse grond en zich weer vrij makkelijk herstellen. Dit onderstreept een belangrijk risico van de mechanische onkruidbestrijding; mechanische onkruidbestrijding is alleen effectief bij droge weersomstandigheden. Dit speelt vooral op de zwaardere gronden een grote rol, omdat de grond daar langzamer opdroogt.

Op 31 mei was voor de laatste keer onkruid bestreden met de schoffelmachine. Bij de onkruidtelling op 31 mei werden er nagenoeg evenveel onkruiden geteld als in de veldjes waarin uitsluitend gewied was. Bestrijding tussen de rijen ging redelijk. Een mogelijke verklaring voor het feit dat in deze proef toch net zoveel onkruiden gevonden werden als in de veldjes waar uitsluitend gewied werd, is dat door te schoffelen de grond tussen de rijen los gemaakt wordt. Dit kan weer optimale omstandigheden scheppen voor het kiemen van nieuwe onkruiden.

Er waren geen verschillen in opbrengst tussen de behandelingen. Op grond van de resultaten van dit seizoen bleek dus dat de mechanische onkruidbestrijding het gewas niet zodanig heeft beschadigd dat het tot een opbrengstderving heeft geleid. Vorig seizoen werd er wel een trend gezien in een opbrengstderving bij mechanische onkruidbestrijding. Het was toen niet duidelijk of dit te wijten was aan de gewasbeschadiging door de machines, omdat de beoordelingsveldjes zwaar getroffen waren door rattenkraak. Een ander punt is dat in beide seizoenen geen opbrengstderving werd gevonden bij teelt onder een dik strodek. Toch wordt dit vaak verondersteld vanwege de tragere opwarming van de grond in het voorjaar en de vastlegging van stikstof.

4 Conclusies

Seizoen 1999-2000

- Het aanbrengen van een dik strodek geeft een zeer goede onkruidreductie.
- Het bestrijdingseffect van mechanische onkruidbestrijding was wisselend, resp. 39% en 0% ten opzichte van uitsluitend wieden.
- Mechanische onkruidbestrijding tussen de rijen ging redelijk; binnen de rijen ging slecht.
- Strodekken en mechanische onkruidbestrijding lieten geen opbrengstderving zien in tulp 'Ile de France'.

Seizoen 2000-2001

- Strodekken liet een zeer goede onkruidonderdrukking zien (93% reductie ten opzichte van wieden).
- Mechanische onkruidbestrijding gaf geen verbetering in onkruidwering ten opzichte van wieden; er werden evenveel onkruiden per m² geteld dan bij wieden.
- Mechanische onkruidbestrijding gaf geen opbrengstderving in tulp 'Ile de France'.
- Er waren geen opbrengstverschillen tussen de behandelingen strodekken, mechanische onkruidbestrijding en wieden met de hand.

Bijlage 1: Resultaten seizoen 1999-2000

Tabel B1: Aantal en soorten onkruiden per m² bij controle, mechanische onkruidbestrijding en strodek

Soort onkruid	Aantal onkruiden per m²:		
	Controle	Strodek	Mechanisch
Herderstasje	20	0	7
Muur	17	0	2
Kamille	12	0	26
Nachtschade	9	0	0
Varkensgras	9	1	7
Kruiskruid	8	0	0
Paarse dovenetel	8	0	4
Melkdistel	3	0	0
Perzikkruid	2	0	0
Straatgras	0	1	8
Totaal	88	3	54

Tabel B2: Resultaten opbrengstbepalingen bij de alternatieve onkruidbestrijdingsmethoden strodekken en mechanische onkruidbestrijding in het gewas tulp (cv. 'Ile de France') op zwaardere grond

Behandeling	Oogstgewicht per veldje (in kg)	Aanwas %	Gem. aantal bollen zift 12/op	Gem. aantal bollen zift 11-12	Gem. aantal bollen zift 10-11	Totaal aantal leverbaar
Strodek	6,1	119	98	54	24	176
Mechanisch	5,2	90	73	45	37	155
Controle	6,1	120	117	39	24	180

* : Aantal bollen per veldje geplant = 2,76 kg

Tabel B3: Resultaten opbrengstbepalingen alternatieve onkruidbestrijding in het gewas tulp, oogstgewichten

Behandeling	Totaal oogstgewicht (in kg)	Gewicht zift 12-op (in kg)	Gewicht zift 11-12 (in kg)	Gewicht zift 10-11 (in kg)	Gewicht zift <10 (in kg)
Strodek	6,1	3,2	1,3	0,5	1,1
Mechanisch	5,2	2,4	1,1	0,7	1,1
Controle	6,1	3,8	0,9	0,4	0,9

Tabel B4: Resultaten opbrengstbepalingen alternatieve onkruidbestrijding, percentageverdeling van de verschillende bolmaten ten opzichte van totaal leverbare bollen per behandeling.

Behandeling	Totaal aantal bollen zift >10	% zift 12-op	% zift 11-12	% zift 10-11
Strodek	175	56	31	13
Mechanisch	156	47	29	24
Controle	180	65	22	13

Bijlage 2: Plattegrond proef Zwaagdijk 2000-2001

Plattegrond:

Rand	W 10 3B						
			S 4 1D				
	W 9 3A	S 2 1B		M 5 2A		M 7 2C	
			W 12 3D		M 6 2B		
	S 1 1A	W 11 3C					M 8 2D
			S 3 1C				
Bed 1	Bed 2	Bed 3	Bed 4	Bed 5	Bed 6	Bed 7	Bed 8

Proefschema:

Object	Behandeling	Herhaling A	Herhaling B	Herhaling C	Herhaling D
1	Stroafdekking	1	2	3	4
2	Mechanisch	5	6	7	8
3	Wieden (geen stroafdekking)	9	10	11	12

(Bron: F. Kreuk, proeftuin Zwaagdijk)

Bijlage 3: Ruwe gegevens onkruidtellingen

Tabel B4: Onkruidtellingen in proef 'Alternatieve onkruidbestrijding op zware grond in tulp', seizoen 2000-2001

Datum	veld	beh	herh	Tot. / m2	brand- netel	herders- tasje	kamille	kruis- kruid	melde	melk- distel	muur	nacht- schade	perzik- kruid	straat- gras	paarse dovenetel	varkens gras	overig	klombers
31-5-01	1	1	a	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
31-5-01	2	1	b	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
31-5-01	3	1	c	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
31-5-01	4	1	d	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
31-5-01	5	2	a	85	3	0	1	0	0	0	6	0	0	25	1	0	8	41
31-5-01	6	2	b	41	0	2	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	9
31-5-01	7	2	c	29	0	0	0	0	1	0	0	1	0	12	1	1	0	13
31-5-01	8	2	d	65	2	2	0	0	4	0	14	1	0	21	4	0	3	14
31-5-01	9	3	a	45	0	0	0	0	5	0	1	0	0	19	0	2	5	13
31-5-01	10	3	b	74	2	12	2	0	7	0	11	0	0	13	7	5	3	12
31-5-01	11	3	c	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	1	0	1	4
31-5-01	12	3	d	29	1	1	0	0	4	0	0	0	0	14	0	0	0	9
3-7-01	1	1	a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-7-01	2	1	b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-7-01	3	1	c	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
3-7-01	4	1	d	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1
3-7-01	5	2	a	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2	3
3-7-01	6	2	b	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3-7-01	7	2	c	9	0	1	0	0	0	0	1	2	0	3	1	0	0	0
3-7-01	8	2	d	7	0	0	0	1	0	0	3	1	0	1	1	0	0	0
3-7-01	9	3	a	12	0	0	1	1	1	0	3	0	0	5	0	0	0	1
3-7-01	10	3	b	26	0	0	0	0	1	0	3	0	0	17	1	0	0	4
3-7-01	11	3	c	6	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0
3-7-01	12	3	d	15	0	0	0	0	1	0	0	1	0	7	0	0	1	5

Bijlage 4: Ruwe gegevens opbrengstbepalingen

Tabel B5: Buiopbrengst per beoordelingsveldje van tulp 'Ile de France', seizoen 2000-2001

Veld Nr	Beh.	Herh.	Aantal Clusters	Aantal 13 op	Gewicht 13 op	Aantal 12/13	Gewicht 12/13	Aantal 11/12	Gewicht 11/12	Aantal 10/11	Gewicht 10/11	Gewicht <10	totaal gewicht	gemiddeld bolgewicht
1	1	.	186	59	2414	67	2140	42	1104	21	349	970	6977	38
2	1	a	194	72	2943	63	2123	33	885	26	466	845	7262	37
3	1	b	186	70	2805	78	2497	27	682	7	127	929	7040	38
4	1	c	177	54	2147	65	2073	40	1056	18	312	856	6444	36
5	2	d	185	70	2843	66	2143	29	735	26	420	889	7030	38
6	2	a	189	77	3131	68	2241	33	877	14	224	887	7360	39
7	2	b	187	56	2203	72	2318	40	1025	20	343	723	6612	35
8	2	c	182	56	2241	68	2245	42	1073	14	274	801	6634	36
9	3	d	190	67	2709	62	2025	51	1344	15	262	839	7179	38
10	3	a	190	46	1859	64	2077	46	1200	24	458	960	6554	34
11	3	b	189	84	3508	62	2047	37	943	16	252	1031	7781	41
12	3	c	179	60	2440	76	2487	32	825	25	432	934	7118	40
		d												

Tabel B6: Verdeling van de bolmaten van tulp 'Ile de France', seizoen 2000-2001

Veld Nr	Beh.	Herh.	aant 13/op per 100	aant 12-13 per 100	aant 12/op per 100	aant 11-12 per 100	aant 10-11 per 100
1	1	a	32	36	68	23	11
2	1	b	37	32	70	17	13
3	1	c	38	42	80	15	4
4	1	d	31	37	67	23	10
5	2	a	38	36	74	16	14
6	2	b	41	36	77	17	7
7	2	c	30	39	68	21	11
8	2	d	31	37	68	23	8
9	3	a	35	33	68	27	8
10	3	b	24	34	58	24	13
11	3	c	44	33	77	20	8
12	3	d	34	42	76	18	14

