

P13 IR
330618-10
15 sep 2001

Vergelijking in werking van verschillende afdekmaterialen tegen onkruid

Vergelijking onkruidwering van organische afdekmaterialen en effect op teelt van hyacint, krokus, narcis en tulp

Intern verslag / Project 330618-10 (seizoen 2000-2001)



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING



Vergelijking in werking van verschillende afdekmaterialen tegen onkruid

Vergelijking onkruidwering van organische afdekmaterialen en effect op
teelt van hyacint, krokus, narcis en tulp

Intern verslag / Project 330618-10 (seizoen 2000-2001)

J.A.A. van Zuilichem (auteur) & A.Th. J. Koster

© 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. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Financiers:

Provincie Noord-Holland

Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen

Adres : Vennestraat 22, Lisse
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252 - 46 21 21
Fax : 0252 - 41 77 62
E-mail : info@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

pagina

Samenvatting	6
1 Inleiding	7
1.1 Achtergrond.....	7
1.2 Probleemverkenning	7
1.3 Doelstelling.....	8
1.4 Opzet van verslag	9
2 Opzet van het onderzoek.....	10
2.1 Algemene proefgegevens	10
2.2 Proefopzet.....	10
2.2.1 Geteste afdekmaterialen.....	10
2.2.2 Plantmateriaal.....	11
2.2.3 Bemesting en stikstofbemonstering.....	11
2.2.4 Onkruidtellingen	12
2.2.5 Gewaswaarnemingen	12
3 Resultaten.....	13
3.1 Verantwoording van weergave resultaten	13
3.2 Bestendigheid van afdek materiaal.....	13
3.2.1 Biotop vloeibaar.....	13
3.2.2 Middel X.....	14
3.2.3 Houtkorrels	14
3.2.4 Terrastar.....	14
3.2.5 Wulpak.....	14
3.2.6 Dik strodek.....	15
3.2.7 Anti-stuifdek in combinatie met winterdek.....	15
3.3 Doorgroei bolgewassen	15
3.4 Onkruidonderdrukking.....	16
3.4.1 Onkruidtellingen hyacint.....	16
3.4.2 Onkruidtellingen krokus	17
3.4.3 Onkruidtellingen narcis	17
3.4.4 Onkruidtellingen tulp.....	18
3.4.5 Samenvoeging resultaten onkruidonderdrukking.....	18
3.5 Stikstofverloop gedurende het groeiseizoen	20
3.6 Opbrengstbepalingen.....	22
3.6.1 Opbrengstresultaten hyacint	22
3.6.2 Opbrengstresultaten krokus.....	24
3.6.3 Opbrengstresultaten narcis.....	25
3.6.4 Opbrengstresultaten tulp	26
3.6.5 Samenvoeging opbrengstresultaten	27

3.7 Gewasstand.....	28
3.7.1 Gewasontwikkeling hyacint.....	28
3.7.2 Gewasontwikkeling krokus	29
3.7.3 Gewasontwikkeling narcis	31
3.7.4 Gewasontwikkeling tulp	33
4 Discussie	34
4.1 Bestendigheid afdek materiaal.....	34
4.2 Onkruid	34
4.3 Stikstofvoorziening	34
4.4 Gewasontwikkeling	35
4.5 Opbrengst	35
4.6 Opzet proefveld	35
5 Conclusies	36
5.1 Samenvatting conclusies per aspect.....	36
5.2 Eindconclusie.....	38
6 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	39
Bijlage 1: Productinformatie geteste afdekmaterialen.....	1
Bijlage 1: Vervolg	2
Bijlage 1: Vervolg	3
Bijlage 2: Plattegrond veldproef, proeftuin Lisse	4
Bijlage 3: Opbrengstresultaten hyacint.....	5
Bijlage 4: Opbrengstresultaten krokus	6
Bijlage 5: Soortenverdeling onkruiden (21 mei 2001).....	7
Bijlage 5: Vervolg	8
Bijlage 5: Vervolg	9
Bijlage 6: Beoordeling gewasstand krokus	10
Bijlage 7: Foto's gewasgroei door afdeklagen	11

Samenvatting

In de biologische teelt vormt onkruid nog een groot probleem. Veel in de biologische landbouw toegepaste technieken zijn (nog) niet geschikt voor de bloembollenteelt. De huidige manier van onkruidbestrijding is het opbrengen van een dik strodek wat gedurende het gehele teeltseizoen blijft liggen in combinatie met wieden. Dit is erg arbeidsintensief. Ook in de gangbare teelt worden de problemen met onkruid naar verwachting groter mede door het verdwijnen van middelen en het uitblijven van nieuwe toelatingen in de bloembollenteelt. Onderzoek naar alternatieven is daarom zeer gewenst.

In een veldproef zijn vijf verschillende afdekmaterialen onderling vergeleken op de onkruidwerende werking in de voorjaarsbloeiende bolgewassen hyacint, narcis, krokus en tulp. Het betrokken organisch afbreekbare materialen met als hoofdbestanddelen stro-, hout- of wolvezels of papiercellulose. Drie producten zijn als droge korrels op de ondergrond gestrooid; twee producten zijn als een vloeibare pap over het grondoppervlak gespoten. Beide formuleringen vormen kort na opbrengen en afgesloten laag over het teeltoppervlak. Ter vergelijking zijn veldjes opgenomen met anti-stuifdek van stro (7-8 ton/ha), al dan niet aangevuld met een winterdek, zoals in de gangbare bollenteelt gebruikelijk is en veldjes met een dik strodek (18-20 ton/ha), zoals in de biologische teelt op zandgrond gebruikelijk is. De producten zijn in het najaar opgebracht, vlak na planten. Gedurende het teeltseizoen zijn onkruidtellingen uitgevoerd, de gewasontwikkeling van de diverse bolgewassen beoordeeld, opbrengstbepalingen en stikstofmetingen onder de afdekmaterialen uitgevoerd.

Het stroproduct Terrastar liet de beste onkruidwering zien gedurende het hele teeltseizoen met op een goede tweede plaats het wolproduct Wulpak. De onkruidwering van de overige producten was matig tot slecht. Ondanks de matige onkruidreductie van de vloeibare formulering Biotop leek het product toch perspektief te hebben. De onkruidreductie bij een toepassing direct na planten was namelijk behoorlijk goed en de laag bleef gedurende het gehele seizoen redelijk tot goed liggen. Omdat het product waarschijnlijk te lijden heeft gehad van de regen vlak na opbrengen, is de onkruidreductie mogelijk onder gunstigere opbrengomstandigheden beter.

Onder de afdekklagen van houtkorrels en Biotop werd eind mei tot 40% minder beschikbare stikstof gemeten in de bouwvoor ten opzichte van de controle met anti-stuifdek, onder Terrastar werd tot 60% minder beschikbare stikstof teruggevonden. Bij Terrastar was er een trend te zien naar een opbrengstderving. Bij het laagje Biotop en de laag van houtkorrels was er geen duidelijke opbrengstvermindering te zien.

Algemeen kon gezegd worden dat geelverkleuring van het gewas en een mindere gewasstand niet direct hoefde te leiden tot een lagere bolopbrengst. Wel is er bij bepaalde combinaties van afdek materiaal en bolgewas een verschuiving te zien in de maatsortering van de opbrengst

1 Inleiding

1.1 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. Ook in de gangbare teelt van bloembollen wordt onkruid een steeds grotere zorg. Dit laatste wordt voornamelijk veroorzaakt door het wegvallen van herbiciden. Tegelijkertijd komen er nauwelijks alternatieve (chemische) middelen op de markt. Onderzoek naar alternatieve (niet chemische) bestrijdingsmethoden is daarom zeer gewenst.

Het beschreven onderzoek in dit verslag is uitsluitend gericht op de toepassingsmogelijkheden van onkruidwerende afdekmaterialen. Het werkingsprincipe van een afdek materiaal is heel eenvoudig. Op het teeltoppervlak wordt een afdeklaag aangebracht, die vrij is van onkruidzaden. De laag moet enerzijds het binnendringen van licht in de bovenlaag van de teelaarde tegengaan in verband met lichtkiemers. Anderzijds moet de laag een mechanische barrière vormen voor kiemende onkruidzaden en jonge kiemplantjes.

De meeste afdekmaterialen bestaan uit organisch afbreekbare materialen, met hoofdbestanddelen als stro-, wol- en houtvezels. Eén afdek materiaal vormt hierop een uitzondering, namelijk landbouwfolie. Er is echter inmiddels ook al een biologisch afbreekbaar plastic op de markt. In bijlage 1 staat een overzicht van een aantal onkruidwerende afdekmaterialen, die momenteel op de markt en/of in ontwikkeling zijn met bijbehorende productinformatie, zoals die door de leverancier gegeven is.

1.2 Probleemverkenning

In een biologische bloembollenteelt wordt direct na het planten een dik strodek aangebracht van 18-20 ton/ha. Dit stro wordt in februari, vlak voor opkomst van het gewas, stuk geklepeld, zodat het gewas makkelijker door het dek kan groeien. Nadeel van het toepassen van een strodek is dat er problemen kunnen ontstaan met graanopslag. Andere knelpunten zijn het langzamer opwarmen van de bouwvoor in het voorjaar en het grotere risico op schade door nachtvorst in het gewas.

In de bloembollenteelt is het verplicht om de percelen, gedurende de periode dat het gewas nog niet boven de grond staat, stuifvrij te houden. Dit gebeurt in de praktijk door het aanbrengen van een zogenaamd anti-stuifdek. Hierbij wordt direct na het planten van de (voorjaars)bollen zo'n 7 à 8 ton stro per ha met metalen schijven in het land gereden, zodat een soort stoppelveld ontstaat. Het voordeel van afdekmaterialen is dat ze zowel een stuifwerende als onkruidonderdrukkende werking hebben. Het aanbrengen van een stuifdek is in principe niet meer nodig.

Het toepassen van afdekmaterialen stuit echter ook nog op de nodige problemen. Het nadeel van de meeste afdekmaterialen is dat ze veelal nog met de hand opgebracht moeten worden of dat het aanbrengen ervan met speciaal aangepaste machines moet gebeuren. Een ander punt is dat er tijdens de teelt een tekort aan beschikbare stikstof voor het gewas kan ontstaan. Bij de gangbare bemestingsmethoden worden de meststoffen tijdens het groeiseizoen bovenop de afdeklaag gestrooid. Een gedeelte van de meststoffen blijft echter in de afdeklaag hangen. Ook leggen de meeste afdekmaterialen gedurende het seizoen stikstof uit de bouwvoor of meststof vast tijdens het afbraakproces van het product. Dit geldt met name voor afdekmaterialen die stro of houtvezels bevatten. Een derde punt is dat er in de praktijk grote angst heerst voor het nadelige effect van een afdeklaag op de boven- en ondergrondse temperatuur. Aan de ene kant is het voor een aantal voorjaarsbloeiende bolgewassen (hyacint en sommige narcissencultivars) van belang dat de afdeklaag voldoende isoleert gedurende de winterperiode. Aan de andere kant moet de afdeklaag in het voorjaar geen verhoogd risico geven op nachtvorstschade.

Naast bovengenoemde punten zijn er nog een aantal andere aandachtspunten waarop gelet moet worden bij afdekmaterialen, zoals:

1. Het product moet voldoende vocht doorlaten,
2. Het product moet lang genoeg in een afgesloten laag blijven liggen om onkruid te weren, maar weer voldoende afgebroken zijn bij aanvang van een vervolgteelt,
3. Het product mag rond het rootijdstip geen problemen geven tijdens het machinaal rooien van de bollen,
4. Het product mag geen schadelijke stoffen bevatten voor het teeltgewas.

Tot slot moet nog een opmerking gemaakt worden over de kosten. De producten die momenteel op de markt worden aangeboden, zijn veelal ontwikkeld voor toepassingen op kleine oppervlaktes en/of kapitaalintensieve teelten (tuinen, containerteelt). De producten zijn daarom nu nog te duur om op grote schaal betaalbaar toegepast te kunnen worden. De kosten variëren van fl. 8000,- tot fl. 20.000,- per hectare. Mochten echter de grootste problemen in de toepassing van afdekmaterialen overwonnen zijn, dan zullen naar verwachting de kosten op een zodanig peil komen, dat grootschalige toepassing ervan bedrijfseconomisch verantwoord wordt.

1.3 Doelstelling

Er worden verschillende producten op de markt aangeboden die mogelijk geschikt zijn als onkruidwerend afdek materiaal. Er is echter nog onvoldoende bekend over onder meer de onkruidwering, dosering en neveneffecten in de teelt van bloembollen.

De doelstellingen van het veldonderzoek wat in dit verslag behandeld wordt, zijn:

1. Vergelijking in onkruidwerende werking van vijf afdekmaterialen ten opzichte van geen afdekking en een strodek tegen onkruid
2. Nagaan in hoeverre de producten perspectief hebben voor toepassing in de bloembollenteelt.

Tevens worden neveneffecten van de afdekmaterialen op de gewassen bekeken op de gewasontwikkeling en de opbrengst. In bijlage 1 is van de diverse producten de productinformatie te vinden, zoals die door de producent gegeven is.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de biologische bloembollenteelt. In de proef is de teelt van de bloembollen echter niet op een biologische wijze gebeurd. Er is voor gekozen om chemische vuurbestrijding (vuur = aantasting door de schimmel *Botrytis tulipae*) toe te passen. Het doel van de proef is om de onkruidwering van de diverse materialen te beoordelen en het is lastig om de proef te beoordelen als bijvoorbeeld de proef vroegtijdig 'vervuurd'. Tevens is er met kunstmest gestrooid. De bemestingsvorm kan van invloed zijn op de stikstofvoorziening van het gewas onder een afdeklaag. Gezien het oriënterende karakter van deze proef is een extra variant in bemesting niet opgenomen. In een andere veldproef met Animalstar zijn wel twee verschillende bemestingsvormen toegepast; met kunstmest en met bloedmeel en vinassekali (zie verslag 'Neveneffecten van onkruidwerende afdekmaterialen in de teelt van tulp (intern verslag 2001)').

1.4 Opzet van verslag

Het verslag is als volgt opgebouwd:

In hoofdstuk 2 wordt de proefopzet nader toegelicht.

In hoofdstuk 3 worden de resultaten gepresenteerd, waaronder de onkruidwering in de verschillende gewassen, opbrengstgegevens, beoordeling van gewasstand en de beschikbare stikstof in de bouwvoor.

In hoofdstuk 4 volgt een discussie over de gevonden resultaten.

In hoofdstuk 5 worden de belangrijkste bevindingen opgesomd en een eindconclusie gegeven.

Tot slot worden in hoofdstuk 6 aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

2 Opzet van het onderzoek

2.1 Algemene proefgegevens

In een oriënterende proef zijn vijf verschillende producten vergeleken op hun onkruidwering ten opzichte van een controle met een anti-stuifdek van stro (7-8 ton/ha). Daarnaast is nog een afdekking met een dik strodek opgenomen (18-20 ton/ha), omdat dit de huidige manier van onkruidbestrijding is in de biologische bollenteelt (op bedden). In plaats van vier herhalingen van hetzelfde product in eenzelfde gewas is er voor gekozen om een bepaald product in vier verschillende bloembolgewassen neer te leggen, te weten narcis, krokus, hyacint en tulp. Daarbij zijn de veldjes met dezelfde gewassen bij elkaar gelegd, omdat de mestgift per gewas dan beter gestuurd kon worden. Voor een plattegrond van het proefveld wordt verwezen naar bijlage 2.

2.2 Proefopzet

2.2.1 Geteste afdekmaterialen

Uit oriënterende proeven in de boom- en bloembollenteelt zijn een aantal producten naar voren gekomen die een goede onkruidreductie lieten zien (intern verslag PPO sector Bomen 1999/2000 en PPO Sector Bloembollen, 1999). In tabel 1 is een overzicht gegeven van de producten die in deze vergelijkende proef zijn opgenomen. De doseringen zijn op advies van de producenten, behalve bij het product Terrastar is een lagere dosering aangehouden. Enkele producten zijn inmiddels weer aangepast / verbeterd. Dit geldt bijvoorbeeld voor de twee vloeibare formuleringen.

Tabel 1: Geteste afdekmaterialen in de oriënterende proef 'Vergelijking in werking van verschillend afdekmaterialen' in bloembollen

Behandelingen				
Object	Afdek materiaal	Hoofdbestanddeel	Dosering in kg drogestof /m ²	Herhaling*
1	Biotop vloeibaar	Hout- en strovezels	1,5	H, K, N, T
2	Product X vloeibaar	Cellulose	1,25	H, K, N, T
3	Houtkorrels	Houtzaagsel	3,0	H, K, N, T
4	Terrastar korrels	Strovezels	2,75	H, K, N, T
5	Wulpak korrels	Wolvezels	2,8 oftewel 8 liter	H, K, N, T
6	Dik strodek	Tarwestro	1,8-2,0	H, K, N, T
7	Anti-stuifdek van stro	Tarwestro	0,7-0,8	H, K, N, T

* : Er is in deze proef geen sprake van echte herhalingen, elk product ligt in vier verschillende gewassen. Dus het product ligt in viervoud, maar telkens in een ander gewas (H = hyacint, K = krokus, N = narcis en T = tulp).

Het mooiste is om de producten direct na het planten op te brengen, omdat de grond dan nog onkruidvrij is en nog mooi egaal ligt. Omdat het afgelopen seizoen niet mogelijk was om alle producten rond de zelfde tijd tot de beschikking te hebben, zijn de momenten tussen planten en opbrengen per gewas verschillend (zie tabel 2). De narcissen, krokussen en hyacinten zijn op 9 oktober 2000 geplant; de tulpen op 22 november, terwijl de diverse producten eind november-begin december opgebracht zijn.

De twee vloeibare producten zijn met een spuitboom met een zeer grove spleetdop op het land gespoten. Het materiaal moet ongeveer een dag opdrogen om een dun hard laagje te vormen. De korrelproducten zijn met de hand opgestrooid. De korrels zwellen bij contact met (regen)water op en vallen uiteindelijk uit elkaar. De korrelproducten geven een aanzienlijk dikkere laag op dan de vloeibare producten.

Tabel 2: Data van opbrengen van de verschillende afdekmaterialen

Afdek materiaal	Datum van opbrengen
Biotop vloeibaar	24 nov. 2000
Product X vloeibaar	24 nov. 2000
Houtkorrels	23 nov. 2000
Terrastar korrels	01 dec. 2000
Wulpak korrels	17 dec. 2000
Dik strodek	27 nov. 2000
Anti-stuifdek van stro*	Direct na planten van het betreffende gewas

*: Bij krokus, narcis en hyacint is kort na het planten een winterdek aangebracht; dit is op 15 februari weer verwijderd.

2.2.2 Plantmateriaal

Per bolgewas zijn zeven proefveldjes van 3 meter bed geplant (veurendruk). Voor tulp zijn iets kleinere veldjes aangehouden in verband met een tekort aan plantgoed. Van narcis is een kleine en een grote cultivar opgeplant. Van hyacint is van dezelfde cultivar een grote en kleine ziftmaat opgeplant, zodat bekeken kan worden in hoeverre fijner plantgoed hinder ondervindt bij de groei van de spruiten door de diverse lagen (tabel 3). De totale oppervlakte van de veldjes inclusief de buffer en het pad is van alle veldjes gelijk.

Tabel 3: Afdekmaterialen in de veldproef 'Vergelijking in werking van verschillende afdekmaterialen in bloembolgewassen'

Gewas	Plantmaat	Netto opp./ veldje in m²	Bruto opp./ veldje in m²	Aantal bollen per netto veldje	Gewicht / veldje in kg
Hyacint 'Pink Pearl'	12-13	1,5	3*	88	3,2
Hyacint 'Pink Pearl'	Pluis	1,2	3*	n.v.t.	0,5
Krokus 'Grote Gele'	9-10	3,0	6	360	4,9
Narcis 'Tête à Tête'	Dubbelneuzen	1,2	3*	88	1,8
Narcis 'Carlton'	Dubbelneuzen	1,5	3*	60	6,9
Tulp 'Candela'	8-10	2,5	6	240	2,5

* : De proefveldjes met narcis zijn geplant met twee verschillende cultivars en de veldjes met hyacint zijn geplant met twee verschillende plantmaten. Het bruto oppervlak van de veldjes komt dan gelijk met die van tulp en krokus.

2.2.3 Bemesting en stikstofbemonstering

De gewassen zijn bemest volgens het stikstofbijmeststelsel (NBS)) in de vorm van KAS en KS. Daarbij hebben alle veldjes met hetzelfde bolgewas dezelfde mestgift ontvangen gedurende het groeiseizoen. Om een indruk te krijgen van de beschikbare stikstof onder de bouwvoor onder de verschillende afdekklagen is eind mei de bouwvoor bemonsterd tot 30 cm onder maaiveld. Bij deze bemonstering is de afdeklaag niet meegestoken.

2.2.4 Onkruidtellingen

Gedurende het seizoen is op twee tijdstippen het aantal onkruiden geteld. Bij de eerste telling zijn zowel de aantallen als soorten geteld; op het tweede moment is alleen het totaal aantal onkruiden geteld. Bij het tellen zijn de onkruiden met de hand verwijderd. Beschadigingen van de laag zijn weer dicht geduwd. Van enkele producten was onvoldoende materiaal tot de beschikking om de paden mee te kunnen strooien. Dit was het geval bij Wulpak en de houtkorrels. Bij Wulpak is ook de buffer niet meegestrooid door gebrek aan materiaal. Vandaar dat alle onkruidtellingen uitgevoerd zijn in het netto beplant gedeelte van elk proefveldje.

2.2.5 Gewaswaarnemingen

Om een indruk te krijgen in hoeverre een bepaald type afdeklaag invloed heeft op de gewasontwikkeling is de gewasstand gedurende het seizoen beoordeeld op gewasstand (percentage groen, data opkomst, bloei, afsterving e.d.).

3 Resultaten

3.1 Verantwoording van weergave resultaten

De hoofddoelen van deze proef waren: het beoordelen van de onkruidwerende werking van de diverse afdekmaterialen en beoordelen van het perspectief voor uiteindelijke toepassing in de praktijk. De wijze van proefopzet maakt het voor de waarnemingen aan opbrengsten, gewasontwikkeling en beschikbare stikstof in de bouwvoor niet mogelijk om een statistisch onderbouwde uitspraak te kunnen doen. Wel kunnen indicaties aangegeven worden. Dit moet men in gedachten houden bij het lezen en beoordelen van de resultaten.

3.2 Bestendigheid van afdek materiaal

Alle afdekmaterialen zijn in de periode eind november – begin december 2000 opgebracht. Bij de veldjes met narcis, krokus en hyacint was de bovenlaag enigszins dichtgelagen door de regen. De veldjes met tulp waren slechts enkele dagen voor het opbrengen van de verschillende materialen geplant. De grond lag er nog aangeharkt bij. Omdat na het planten geen chemische onkruidbestrijding meer had plaatsgevonden, waren er op het moment van aanbrengen van de afdekmaterialen in de veldjes van narcis, krokus en hyacint al verscheidene kiemplantjes te zien. De veldjes met tulpenbollen waren nog vrij van onkruid.

Voor de korrelproducten Wulpak en Terrastar en de houtkorrels gold dat ze bij het opbrengen makkelijk van de randen van het bed af rolden, waardoor een goede bedekking van de schuine bedkanten lastig was. De producten Biotop en Middel X zijn opgespoten. Om een goed afsluitend laagje te krijgen moest het materiaal vervolgens een dag kunnen drogen. Wanneer er binnen die tijd regen op valt, kan het product uitvloeien of ontmengen, waardoor er geen goede 'korst' kan ontstaan.

3.2.1 Biotop vloeibaar

Het product Biotop vloeibaar zag uit er bij aanvang uit als een soort dikke lichtgele pap met kleine strovezeltjes erin. Deze pap moest nog aangelengd worden met water (1:1). De verkregen dikkige vloeistof werd verspoten met een spuitboom met een zeer grove spleetdop. De verkregen laag was slechts enkele millimeters dik en was geheel afgesloten. Ook de schuine randen van de bedden waren goed afgedekt. Enkele uren na opbrengen viel er echter een flinke regenbui, waardoor er putjes in het nog zachte laagje zichtbaar werden. De putjes werden echter geen gaatjes; de laag was nog wel afgesloten. Na een dag droog weer had het product zich voldoende kunnen uitharden. Door de vochtige lucht bleef de laag toch enigszins zacht (was in te deuken met de vinger).

Eind januari, na een vorstperiode, lag de afdeklaag er in alle behandelingen nog goed bij (beoordeling 24 januari 2001). In de veldjes van tulp waren enkele kleine oneffenheden in de laag te zien; klontjes grond waren niet meer geheel bedekt met materiaal.

Het afdeklaagje was in de winter en vroege voorjaar redelijk flexibel. Bij extremere overgangen van nat naar droog, in combinatie met zon, ontstonden er scheurtjes in de laag. Deze trokken bij vochtige weersomstandigheden redelijk dicht. Ook was er met name in de veldjes van narcis, krokus en hyacint een lichte degradatie van de laag te zien. Dit uitte zich in plaatselijk zeer dunne plekken in de laag. In de veldjes met tulp heeft de laag er over de gehele proefduur het beste bijgelegen ten opzichte van de lagen Biotop in narcis, krokus en hyacint.

3.2.2 Middel X

Middel X is eveneens een vloeibaar product en is melkachtig wit van kleur. De basisvloeistof is minder dik dan Biotop vloeibaar, bevat geen grove deeltjes en werd verdund met water (1:1) om het verspuitbaar te maken met een spuitboom met grove spleetdop. De laag die uiteindelijk gevormd werd, was slechts enkele millimeters dik.

Middel X is op dezelfde dag opgebracht als Biotop vloeibaar en heeft dus ook te lijden gehad van de regenbui. Na de regenbui waren de afdekklagen nog wel gesloten, maar er waren wel putjes van regendruppels te zien.

Eind december was echter al lichte degradatie van het materiaal te zien. Dit uitte zich in doorzichtige plekken in de lagen. Begin maart waren de afdekklagen in narcis, krokus en hyacint niet meer afgesloten. Op de plekken waar de laag in december al dun was, was het materiaal vrijwel geheel verdwenen. De dikkere stukken lagen nu als losse plakken op de ondergrond. Een aantal van deze plakken werden door het opkomende gewas omhoog gedrukt. In het veldje met tulp lag de afdeklaag er gedurende de gehele proefperiode opvallend beter bij vergeleken met de lagen in narcis, krokus en hyacint.

Het afdeklaagje van Middel X was matig flexibel. Er ontstonden bij droog en zonnig weer al vroeg in het voorjaar scheuren in de laag. Deze trokken bij vochtig weer niet meer dicht. Het laagje voelde over het algemeen hard en 'kartonachtig' aan.

3.2.3 Houtkorrels

Bij het strooien van de houtkorrels dient een zodanige laag aangebracht te worden dat de korrels elkaar niet raken. Er was echter te weinig product beschikbaar, waardoor uitsluitend op de bedden is gestrooid (dus exclusief de paden en bedranden, inclusief de buffer binnen de bedden). De houtkorrels bestaan uit zaagsel wat onder hoge druk is samengeperst. Deze vallen in principe uiteen bij contact met water. De korrels die in deze proef gestrooid zijn, vielen echter niet uiteen. Gedurende het hele seizoen bleven de afzonderlijke korrels duidelijk zichtbaar. De gestrooide korrelaag bleef gedurende het proefseizoen 1 tot 1,5 cm dik en was niet overal even goed afgesloten.

Het overgrote gedeelte van de korrels was roodbruin van kleur (zaagsel van maranti); een zeer klein percentage was lichtgelig van kleur (zaagsel van vuren). De lichte korrels vielen na verloop van tijd wel uiteen.

3.2.4 Terrastar

De korrels van Terrastar zijn opgebracht in een dosering, waarbij de laag ongeveer één korrelaagje dik was. Terrastar is gestrooid in een periode dat er vorst aan de grond was. De korrels waren echter een dag na opbrengen al licht opgezet en gedeeltelijk uiteengevallen. De laag was ook al redelijk goed afgesloten. Na 1½ week waren de meeste korrels uiteengevallen en was er een 4 cm dikke laag ontstaan. De laag is uiteindelijk uitgezet tot een dikte van circa 7 cm. Op moment van rooien was de laag op het oog niet noemenswaardig geslonken. Alleen was er af en toe een dunne plek te zien op de randen van de bedden.

Terrastar is in het begin donker strokleurig. In de loop van de tijd was het materiaal aardebruin gekleurd. Deze kleuomslag is het gevolg van een reactie van de toegevoegde kopersulfaat.

3.2.5 Wulpak

Het wolproduct Wulpak is, net als Terrastar, in een vorstperiode gestrooid. Na 2 dagen waren de korrels licht opgezet. Na 5 dagen, inclusief regenbui, is er een afgesloten laag gevormd van 1,5 tot 2 cm dikte. De laag bleef gedurende het hele proefseizoen intact. Tijdens het steken van de grondmonsters eind mei viel op dat de laag iets dunner was geworden. Het product is flexibel; er ontstaan niet gemakkelijk scheuren in door drogen. Wanneer er scheuren in komen, trekken deze makkelijk weer dicht. De laag is, in tegenstelling tot de andere geteste producten, bij warm zonnig weer niet hard. Begin juni ontstonden er in de laag scheuren die niet meer dichttrokken, omdat de laag in de loop van de tijd dunner was geworden.

3.2.6 Dik strodek

Bij het opbrengen van het dikke strodek is uitgegaan van gehakseld stro. Er is gemiddeld 1,8 kg gehakseld stro per m² opgebracht. Dit is vastgelegd met reepjes grond. De dikte van de laag was circa 7 cm en bleef gedurende het gehele proefseizoen goed afgesloten liggen.

3.2.7 Anti-stuifdek in combinatie met winterdek

De controleveldjes zijn meteen na planten van de bollen ingereden met stro (standaard anti-stuifdek van 7-8 ton stro/ha). Bij de gewassen hyacint, krokus en narcis is kort daarna een winterdek opgebracht. Dit winterdek bestond uit laag van grof stro in een dosering van 25 ton/ha. Dit strodek is 15 februari weer verwijderd.

3.3 Doorgroei bolgewassen

Over het algemeen hadden de verschillende gewassen weinig moeite om door de diverse afdekmaterialen te komen. De bolgewassen hadden nog de meeste problemen om door het strodek van gehakseld stro te komen. Als de spruiten eenmaal door het dek heen waren, trok het gewas snel bij. Het enige noemenswaardige probleem trad op bij hyacintenpluis en de afdekking met Middel X. Deze afdeklaag was vrij stug en bestond vanaf het voorjaar overwegend uit losse plakken. Deze werden door het fijne gewas van hyacint omhoog gedrukt. Het materiaal bleef vervolgens in de planten hangen (zie foto's bijlage 7).

3.4 Onkruidonderdrukking

Omdat alle afdekmaterialen in dezelfde vier gewassoorten lagen, is er een gemiddelde onkruidonderdrukking over de verschillende gewassen berekend. De onkruiddruk verschilt echter per bolgewas. Zo is hyacint een open gewas, waar dus in principe een grote kans is op onkruidgroei vergeleken met bijvoorbeeld tulp. In eerste instantie zullen dan ook de onkruidtellingen en mate van onkruid onderdrukking per gewas weergegeven worden. Omdat niet van elk gewas netto hetzelfde oppervlakte geplant is, zijn de tellingen omgerekend naar m². Deze gegevens zijn echter in enkelvoud waargenomen, per bolgewas lag elk afdek materiaal namelijk in enkelvoud. Er is per gewas op twee momenten onkruid geteld; rond 21 mei en rond 28 juni. Bij de eerste telling is naast het totale aantal onkruiden ook een onderscheid gemaakt in de soorten (zie bijlage 5). Daarbij zijn is een onderscheid gemaakt in de volgende 10 onkruiden: brandnetel, muur, herderstasje, melde, straatgras, hoenderbeet, klein kruiskruid, kiek (= akkerkers), perzikkruid, graanopslag en 'overige onkruiden'.

3.4.1 Onkruidtellingen hyacint

Bij hyacint zijn de tellingen in hyacintenpluis en in de grotere plantmaat zift 12/13 apart gehouden om . De resultaten staan in tabel 4. Uit de gegevens blijkt dat de onkruidwerende werking tussen de verschillende afdekmaterialen behoorlijk varieert. Wel valt op dat op de verschillende beoordelingsdata dezelfde lijn is te zien. Hetzelfde geldt wanneer de twee verschillende plantmaten met elkaar vergeleken worden.

Tabel 4: Aantal onkruiden per m² beplant oppervlak in hyacint 'Pink Pearl' bij verschillende afdekmaterialen (n = 1)

Afdekking	Hyacint pluis		Hyacint 12/13		Cumulatief		Relatief
	21 mei 2001	28 juni 2001	21 mei 2001	28 juni 2001	Hyacint pluis	Hyacint 12/13	Hyacint totaal
Biotop vl.	90	52	108	53	142	161	42
Middel X	88	65	113	63	153	176	44
Houtkorrels	70	54	88	57	124	145	36
Terrastar	7	3	3	13	10	16	4
Wulpak	50	33	46	15	83	61	20
Dik strodek	2	4	10	9	6	19	3
Anti-stuifdek stro	174	167	228	168	341	396	100

Bij de beide vloeibare middelen en de houtkorrels zijn de helft minder onkruiden geteld, maar het aantal onkruiden per m² is nog erg hoog. Bij de tweede onkruidtelling hadden de onkruidplanten een behoorlijke omvang, zodat deze veldjes, net als de controle met anti-stuifdek, nagenoeg voor 100% bedekt waren met onkruiden.

3.4.2 Onkruidtellingen krokus

Krokus vormt na verloop van tijd een gewas dat de grond redelijk afsluit. Desalniettemin kan de onkruiddruk behoorlijk hoog zijn. In de eerste telling in mei werd in enkele behandelingen al veel onkruid waargenomen (tabel 5). Het beeld in onkruidonderdrukking door de diverse afdekmaterialen blijft echter hetzelfde als bij hyacint.

Tabel 5: Aantal onkruiden per m² beplant oppervlak in krokus 'Grote Gele' bij verschillende afdekmaterialen (n = 1)

Afdekking	Krokus 'Grote Gele'		Cumulatief	Relatief
	22 mei 2001	28 juni 2001	Krokus 'Grote Gele'	Krokus 'Grote Gele'
Biotop vl.	93	73	166	151
Middel X	130	48	178	152
Houtkorrels	42	23	65	56
Terrastar	5	8	13	11
Wulpak	7	20	27	23
Dik strodek	2	7	9	8
Anti-stuifdek stro	62	55	117	100

3.4.3 Onkruidtellingen narcis

Net als bij hyacint zijn de proefveldjes met narcis geplant met twee verschillende soorten plantgoed. In het geval van narcis zijn twee verschillende cultivars geplant; een grote cultivar ('Carlton') en een kleine cultivar ('Tête à Tête'). De onkruidtellingen bij beide cultivars zijn apart gehouden om te zien of de onkruiddruk verschilt per type gewas. Net als bij hyacint komen ook hier weer de afdekmaterialen Terrastar en Wulpak goed naar voren (tabel 6). De onkruidwerende werking van beide vloeibare producten is slecht.

Tabel 6: Aantal onkruiden per m² beplant oppervlak in narcis 'Tête à Tête' en 'Carlton' bij verschillende afdekmaterialen (n = 1)

Afdekking	Narcis Tête à Tête		Narcis Carlton		Cumulatief		Relatief
	17 mei 2001	27 juni 2001	17 mei 2001	28 juni 2001	Narcis Tête à T.	Narcis Carlton	Narcis totaal
Biotop vl.	75	99	57	48	174	105	92
Middel X	28	108	27	51	136	78	70
Houtkorrels	32	40	48	37	72	85	55
Terrastar	2	13	2	9	15	11	9
Wulpak	9	28	13	11	37	24	20
Dik strodek	1	28	5	14	29	19	16
Anti-stuifdek stro	91	85	50	75	176	125	100

3.4.4 Onkruidtellingen tulp

In de veldjes met tulp heerste de laagste onkruiddruk. De afdekkingen van Biotop vloeibaar en middel X waren hier het beste blijven liggen. Dit was dan ook duidelijk te zien in de onkruidtellingen (tabel 7). Het product Biotop liet dan ook een goede onkruidwering zien.

Tabel 7: Aantal onkruiden per m² beplant oppervlak in tulp "Candela" bij verschillende afdekmaterialen (n = 1)

Afdekking	Tulp 'Candela'		Cumulatief Tulp 'Candela'	Relatief Tulp 'Candela'
	17 mei 2001	27 juni 2001		
Biotop vl.	7	37	44	23
Middel X	24	59	83	44
Houtkorrels	17	61	78	39
Terrastar	0	10	10	5
Wulpak	13	24	37	20
Dik strodek	3	9	12	6
Anti-stuifdek stro	26	162	188	100

3.4.5 Samenvoeging resultaten onkruidonderdrukking

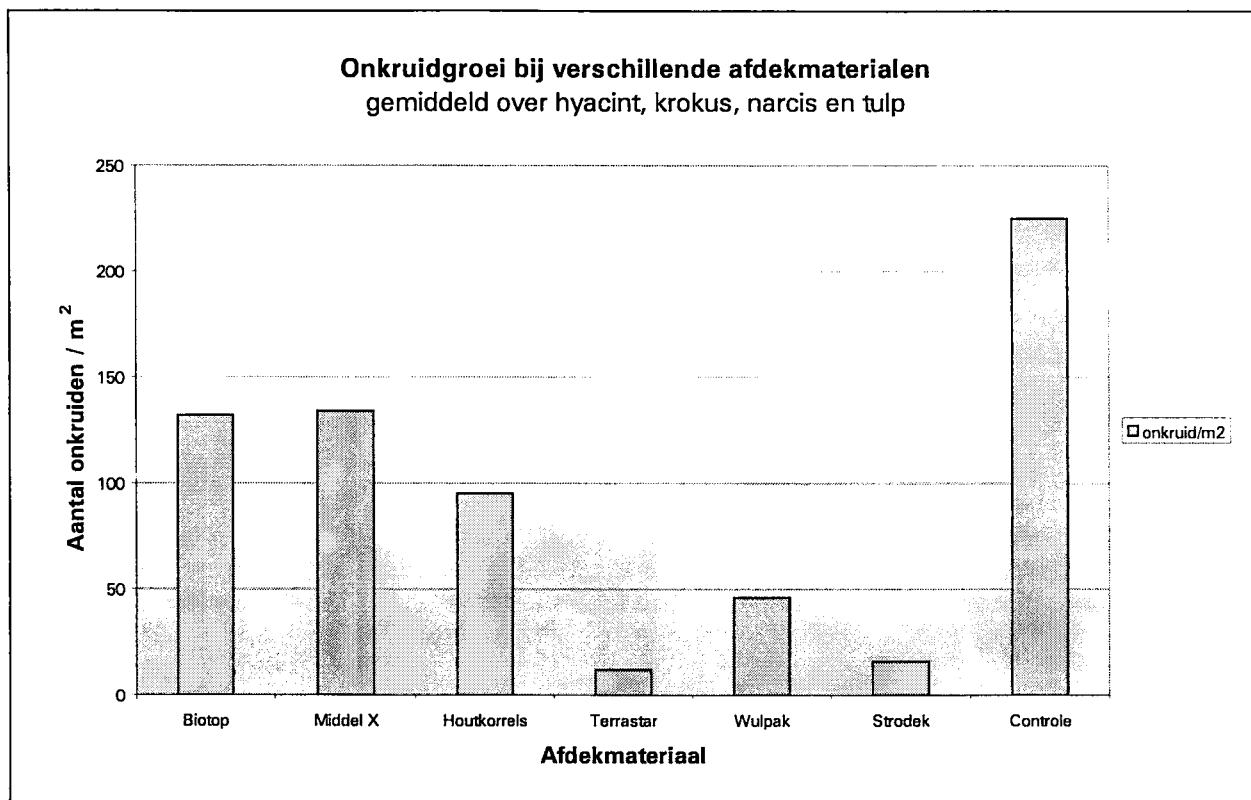
Zoals al eerder is vermeld, zijn bij de eerste telling de soorten onkruiden geteld. Enkele onkruiden kwamen soms zeer pleksgewijs voor, zoals bijvoorbeeld perzikkruid en kiek. In tabel 8 is per gewas aangegeven welke onkruiden het meeste voorkwamen bij de afdekkingen van Biotop (Bi), houtkorrels (Ho) en Middel X (X) en de controleveldjes met anti-stuifdek (Co). Bij de overige afdekmaterialen was het niet relevant om dit aan te geven, omdat er geen onkruiden echt overheersend uitsprongen. Voor een uitgebreider overzicht wordt verwezen naar de figuren op bijlage 5. Daar zijn grafieken weergegeven die de samenstelling van de onkruiden per gewas weergeven bij de telling eind mei.

Tabel 8: Belangrijkste voorkomende onkruiden bij de verschillende bolgewassen bij de afdekkingen Biotop vloeibaar, Middel X, houtkorrels en de controle (Bi = Biotop, X = Middel X, Ho = houtkorrels, Co = controle)

Onkruid	Hyacint				Krokus				Narcis				Tulp			
	Bi	X	Ho	Co	Bi	X	Ho	Co	Bi	X	Ho	Co	Bi	X	Ho	Co
Brandnetel					X	X										X
Muur	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Straatgras	X	X	X		X		X		X	X	X					
Melde				X								X				
Kiek									X	X		X			X	
Graan				X												X

Om een algeheel beeld te krijgen van de onkruidonderdrukking van de diverse afdekmaterialen zijn per afdek materiaal het gemiddeld aantal onkruiden per m² over de vier gewassen berekend. Het resultaat staat in figuur 1. Er is daarbij telkens uitgegaan van het totaal aantal onkruiden per m² dat bij de twee tellingen samen is gevonden.

In het totaalbeeld is weer dezelfde lijn te zien als al uit de rest van de resultaten is gebleken. De onkruidonderdrukking van Biotop en Middel X lijkt er nu wat beter uit te zien. Dit is echter te wijten aan de relatief goede onkruidonderdrukking van de materialen in tulp, waardoor het gemiddelde wordt opgehaald (zie ook tabel 9). Voor de afdekmaterialen Biotop, middel X en de laag met houtkorrels geldt dat ze relatief gezien wel beduidend minder onkruidgroei/m² hadden (tabel 9). Maar bijvoorbeeld 150 onkruiden/m² in hyacint is nog erg hoog, ondanks dat in de controle ruim het dubbele werd gevonden.



*Figuur 1: Gemiddeld aantal onkruiden per m² bij verschillende typen afdekking, exclusief kiek (n = 4)
Elke kolom geeft het gemiddeld aantal onkruiden per m² weer wat gevonden is in hyacint, krokus, narcis en tulp.*

Terrastar was de enige van de geteste producten die een zeer goede onkruidreductie liet zien in alle vier de bolgewassen. Wulpak is een goede tweede. Het is echter nog wel noodzakelijk om bij Wulpak bijtijds de doorkomende onkruiden te wieden. Het aantal onkruiden per m² is nog te groot om het te lang door te laten groeien. Overigens is het bij Terrastar ook aan te bevelen om de doorkomende onkruiden bijtijds weg te wieden in verband met zaadvorming.

Bij de eerste onkruidtelling eind mei zijn de onkruiden voorzichtig gewied om de diverse afdekklagen niet al te veel te beschadigen. Bij Terrastar, het dikke strodek, Wulpak en de laag met houtkorrels was dit minder secuur werk dan bij de veel dunnere afdekklagen van Biotop en Middel X. De afdekklagen van de korrelproducten bestaan uit fijne vezeltjes en eventuele gaatjes zijn relatief makkelijk weer dicht te duwen.

Tabel 9: Samenvatting onkruidtellingen in de verschillende gewassen, waarbij het totaal aantal onkruiden per m² tegenover de relatieve waarden worden gezet (controle = 100)

Afdekking	Hyacint		Krokus		Narcis		Tulp	
	Aantal	Relatief	Aantal	Relatief	Aantal	Relatief	Aantal	Relatief
Biotop vl.	151	42	166	151	140	92	44	23
Middel X	165	44	178	152	107	70	83	44
Houtkorrels	135	36	65	56	78	55	78	39
Terrastar	13	4	13	11	13	9	10	5
Wulpak	72	20	27	23	30	20	37	20
Dik strodek	12	3	9	8	24	16	12	6
Anti-stuifdek stro	268	100	117	100	150	100	188	100

3.5 Stikstofverloop gedurende het groeiseizoen

Zoals al opgemerkt is, zijn de gewassen bemest volgens NBS. De stikstofgift is gebaseerd op de grondanalyse van een grondmonster dat gestoken is over het gehele proefblok. Er is drie maal bemonsterd; eind maart, eind april en eind mei. Op grond van de analyseresultaten is dan wel of niet bijgemest. In onderstaande tabel 10 staan de data en hoogte van de mestgiftten per gewas weergegeven. De eerste stikstofgift is in de vorm van KAS en de rest van de giften in de vorm van KS. Op 30 januari is er een basisgift met patentkali gegeven; hyacint 110, krokus 150, narcis 75 en tulp 100 kg K₂O/ha.

Tabel 10: Data en grootte van de stikstofgift voor de verschillende gewassen

Soort Bemesting	Stikstofgift in kg N/ha				
	12 febr. (startgift)	12 maart	2 april	7 mei*	15 mei*
Hyacint	45	40	32	30	30
Krokus	30	40	32	30	30
Narcis	40	-	32	30	30
Tulp	40	40	32	30	30

*: Gift van begin mei is in twee keer gegeven (7 en 15 mei)

Om een indruk te krijgen van het stikstofverloop onder de diverse afdekklagen ten opzichte van de veldjes zonder afdek materiaal zijn op 30 mei grondmonsters genomen. Daarbij is de bovenste 30 cm van de bouwvoor gestoken; het afdek materiaal is niet meegestoken. Er zijn mengmonsters gemaakt van alle veldjes met hetzelfde afdek materiaal. De resultaten staan in tabel 11a. Opvallend is dat er extreem hoge waarden van beschikbare stikstof gevonden werden onder het afdek materiaal Wulpak. Omdat er mogelijk sprake kon zijn van een vervuiling, is de volgende dag een monster gestoken onder Wulpak in tulp en een monster in krokus (tabel 11b). De analyses waren weer zeer hoog ten opzichte van de metingen in de controle van de dag ervoor. In krokus werd onder Wulpak grofweg twee maal zoveel beschikbare stikstof gevonden dan onder tulp. In figuur 2 zijn de resultaten nogmaals weergegeven, alleen zonder de metingen onder Wulpak.

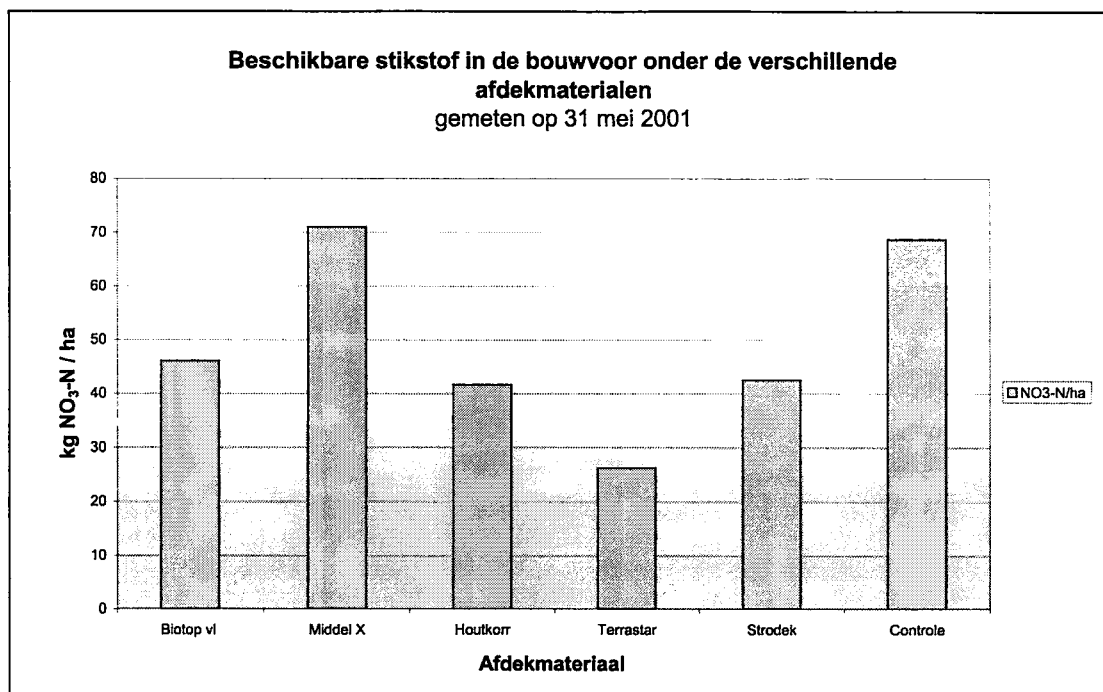
Tabel 11: Hoeveelheid beschikbare stikstof in de bouwvoor onder de geteste afdekmaterialen

a: Beoordeling 30 mei 2001 (n= 1, 1 mengmonster van 4 proefveldjes)

Afdek materiaal	Hoeveelheid beschikbare stikstof (kg NO ₃ -N/ha)
Biotop	46
Middel X	71
Houtkorrels	42
Terrastar	26
Wulpak	282
Strodek	42
Controle antistufdek stro	69

b: Beoordeling 31 mei 2001 (n = 1, 1 monster van 1 proefveldje afzonderlijk)

	Hoeveelheid beschikbare stikstof (kg NO ₃ -N/ha)	
Afdek materiaal	Krokus	Tulp
Wulpak	367	171



*Figuur 2: Hoeveelheid beschikbare stikstof in de bouwvoor onder de geteste afdekmaterialen, exclusief Wulpak
Door de extreem hoge meetwaarden onder Wulpak zouden de overige kolommen in de grafiek in het niet vallen)*

Onder de afdeklaag van Terrastar werd een beduidend lagere hoeveelheid beschikbare stikstof teruggevonden in de bouwvoor; 60% minder dan in de controle met anti-stuifdek. Onder de afdeklaagen met Biotop vloeibaar, houtkorrels en een dik strodek werd gemiddeld 40% minder beschikbare stikstof teruggevonden. In de veldjes met een afdekking van middel X werd een vergelijkbare hoeveelheid stikstof teruggevonden als de controle. Dit is niet verwonderlijk, omdat de afdeklaag niet goed afgesloten was.

3.6 Opbrengstbepalingen

3.6.1 Opbrengstresultaten hyacint

3.6.1.1 Hyacint 'Pink Pearl'

De veldjes met hyacint waren geplant met 88 stuks met een ziftmaat van 12/13 en een totaalgewicht van 3,2 kg. Op 9 juli zijn de bollen handmatig gerooid. Op 8 augustus zijn de bollen uitgesorteerd en per ziftmaat gewogen (tabel 12). Tevens zijn per ziftmaat het aantal bollen geteld (zie figuur 3 en tabel B1 op bijlage 3). De uitval in de verschillende behandelingen varieerde van 0 tot 4 bollen. Het controle-veldje week hiervan af; hier werden slechts 81 van de 88 geplante bollen teruggevonden.

Tabel 12: Opbrengst hyacint 'Pink Pearl' onder diverse afdekmaterialen in kg/veldje (n = 1)

Afdekking	Tot. Gewicht (kg/veldje)	Aanwas (%)	Maatsortering hyacint 'Pink Pearl' (kg/veldje)						
			Zift < 13	Zift 13/14	Zift 14/15	Zift 15/16	Zift 16/17	Zift 17/18	Zift 18/19
Biotop vl.	6,6	106	0	0	0,1	0,9	3,0	2,0	0,6
Middel X	6,3	97	0	0	0,2	1,4	2,3	1,9	0,5
Houtkorrels	6,1	91	0	0	0,2	1,1	2,9	1,8	0,1
Terrastar	5,4	69	0,1	0,2	0,7	1,6	2,0	0,8	0
Wulpak	6,1	91	0,1	0,1	0,4	0,9	2,0	2,0	0,7
Strodek	6,3	97	0,1	0	0,4	1,5	2,0	2,2	0,2
Controle	6,2	94	0	0,1	0,1	1,4	2,3	1,8	0,5

Tabel 13: Procentuele verdeling van de bolopbrengst van hyacint 'Pink Pearl' bij teelt onder diverse afdekmaterialen

Afdekking	Verdeling bolopbrengst hyacint 'Pink Pearl' (% van geoogst)						
	Zift < 13	Zift 13/14	Zift 14/15	Zift 15/16	Zift 16/17	Zift 17/18	Zift 18/19
Biotop vl.	0	1	1	16	47	28	7
Middel X	0	1	3	26	37	27	6
Houtkorrels	0	1	5	21	46	25	1
Terrastar	4	5	14	31	35	12	0
Wulpak	4	2	8	17	32	29	8
Strodek	2	0	7	27	32	30	2
Controle	1	2	2	25	38	25	6

Terrastar laat vergeleken met de andere afdekmaterialen een lagere opbrengst zien. Wanneer gekeken wordt naar de maatverdeling dan is er bij Terrastar een verschuiving te zien naar de kleinere bolmaten (tabel 13). Onder de afdeklagen van Biotop en de houtkorrels werden relatief veel bollen met ziftmaat 16/17 geoogst.

3.6.1.2 Hyacint 'Pink Pearl' pluï

De proefvelden met hyacint 'Pink Pearl' waren aangevuld met 0,5 kg pluï. Op 8 augustus zijn de bollen uitgesorteerd. Er waren geen verschillen tussen de diverse afdekmaterialen te zien (tabellen 14 en 15). Tijdens het sorteren is de sorteermachine vastgelopen. Hierdoor is een gedeelte van de bollen uit de behandeling met Wulpak bij de behandeling met Terrastar terecht gekomen. Daartoe was er geen goede opbrengstbepaling meer mogelijk. Onder middel X werden relatief minder bollen met een ziftmaat > 10 geoogst. Onder de afdekklagen van Biotop en de houtkorrels werden relatief veel bollen met ziftmaat 11/12 geoogst.

Tabel 14: Bolopbrengst hyacint 'Pink Pearl' (opgeplant als pluï) onder diverse afdekmaterialen in kg/veldje (n = 1)

Afdekking*	Tot. Gewicht (kg/veldje)	Aanwas (%)	Maatsortering hyacint 'Pink Pearl' (opgeplant pluï) (kg/veldje)			
			Zift < 6	Zift 6/10	Zift 10/11	Zift 11/op
Biotop vl.	4,6	820	0,3	2,0	0,8	1,5
Middel X	4,5	800	0,3	2,2	0,9	1,2
Houtkorrels	4,6	820	0,3	2,0	0,8	1,5
Strodek	4,5	800	0,3	2,1	0,8	1,3
Controle	4,8	860	0,3	2,0	0,6	1,9

*: Opbrengstbepaling onder Terrastar en Wulpak ontbreekt, vanwege vastlopen van sorteermachine

Tabel 15: Aantal bollen met ziftmaat >10 van hyacint 'Pink Pearl' geteeld onder verschillende afdekmaterialen (n = 1)

Afdekking*	Totaal aantal zift > 10	Verdeling zift > 10	
		Zift 10/11	Zift 11/12
Biotop vl.	92	41	51
Middel X	74	33	41
Houtkorrels	93	40	53
Strodek	86	42	44
Controle	95	32	63

*: Opbrengstbepaling onder Terrastar en Wulpak ontbreekt, vanwege vastlopen van sorteermachine

3.6.2 Opbrengstresultaten krokus

Krokus 'Grote Gele' is geplant op 9 oktober 2000. Per veldje zijn 360 bollen met zift 9/10 geplant met een totaalgewicht van 4,9 kg. Op 7 augustus zijn het aantal bollen per ziftmaat geteld en gewogen. Een samenvatting van de resultaten zijn weergegeven in de tabel 16. Er is gesorteerd van ziftmaat 2 tot 10/op. Vanaf ziftmaat 7/8 is in principe leverbaar. Vandaar dat in de samenvattende tabel alleen deze gegevens zijn opgenomen. Voor een totaaloverzicht van de getallen wordt verwezen naar de tabellen B2 en B3 op bijlage 4. De procentuele verdeling van de opbrengst in de diverse ziftmaten is weergegeven in tabel 17.

Tabel 16: Bolopbrengst krokus 'Grote Gele' geteeld onder verschillende afdekmaterialen (n = 1)

Afdekking	Tot. gewicht (kg/veldje)	Aanwas (%)	Gewicht leverbaar Zift > 7	Tot. aantal (st./veldje)	Aantal leverbaar (zift > 7)
Biotop vl.	11,7	139	10,2	1.285	848
Middel X	8,3	69	6,8	1.271	733
Houtkorrels	10,8	120	9,3	1.277	847
Terrastar	11,0	124	9,7	1.268	850
Wulpak	8,4	71	6,7	1.243	708
Strokek	12,0	145	10,8	1.266	879
Controle	10,2	108	8,7	1.289	827

Tabel 17: Maatverdeling krokus 'Grote Gele' onder verschillende afdekmaterialen in percentages van het totaal aantal geoogste bollen per behandeling

Afdekking	Verdeling bolopbrengst krokus 'Grote Gele' (% van geoogst)							
	Zift 2/4	Zift 4/5	Zift 5/6	Zift 6/7	Zift 7/8	Zift 8/9	Zift 9/10	Zift 10/op
Biotop vl.	3	8	10	13	15	21	22	8
Middel X	5	10	11	17	25	20	11	2
Houtkorrels	3	6	11	13	16	23	22	5
Terrastar	3	8	9	14	16	29	19	3
Wulpak	4	9	13	17	18	24	12	2
Strokek	2	6	10	12	13	22	26	9
Controle	4	7	10	16	16	24	19	5

Bij afdekking met Middel X en Wulpak werd een relatief lagere opbrengst verkregen dan de overige afdekmaterialen. Er was een trend te zien dat de opbrengst onder een dik strodek, Biotop, houtkorrels en Terrastar hoger uitviel dan de controleveldjes met anti-stuifdek.

Bij veldjes met een afdekking van houtkorrels, Terrastar, Wulpak en het controle-veldje met anti-stuifdek hadden binnen de geoogste bollen de meeste bollen met ziftmaat 8/9. Onder middel X werden relatief meer bollen met zift 7/8 geoogst. Veldjes onder Biotop en een dik strodek leverden relatief meer bollen met ziftmaat 9/10. Daarnaast werden onder het dikke strodek en Biotop relatief meer bollen geoogst met een ziftmaat > 10.

3.6.3 Opbrengstresultaten narcis

3.6.3.1 Narcis 'Tête à Tête'

Narcis 'Tête à Tête' is op 20 juni gerooid, tegelijk met tulp 'Candela'. Per veldje waren er 88 dubbelneuzen geplant met een totaalgewicht van 1,8 kg. Bij het uitzoeken van de gerooiden bollen op 8 augustus bleek dat er een groot percentage van de bollen zacht waren (waarschijnlijk veroorzaakt door virusziekte). Bij de beoordeling van de bolopbrengst is daarom het gewicht aan gezonde en zieke bollen bepaald (tabel 18). Vervolgens is op grond van het gewicht aan gezonde clusters het gewicht per 100 stuks berekend, zodat een betere vergelijking tussen de verschillende behandelingen mogelijk is. De veldjes met een afdekking met Middel X en Wulpak lieten dan een lager gewicht per 100 clusters zien dan de rest van de behandelingen.

Tabel 18: Opbrengst van narcis 'Tête à Tête' onder verschillende afdekmaterialen in kg/veldje (n = 1)

Afdekking	Aanwas (%)*	Aantal gezonde clusters	Gewicht gezonde clusters (kg/veldje)	Aantal zieke clusters	Gewicht zieke clusters (gram/veldje)	Gewicht per 100 gezonde clusters (kg)
Biotop vl.	72	65	2,7	23	440	4,2
Middel X	50	64	2,2	24	503	3,4
Houtkorrels	33	45	1,7	43	733	3,8
Terrastar	67	69	2,6	19	417	3,8
Wulpak	50	60	2,0	28	713	3,3
Strodek	33	42	1,6	46	782	3,9
Controle	88	70	2,9	18	477	4,2

*: Aanwaspercentage is berekend op grond van het geplante gewicht en het geoogste gewicht inclusief het gewicht aan zieke bollen.

Wanneer gekeken werd naar het percentage zieke bollen in de verschillende behandelingen dan bleek dat in de veldjes met een afdekking met houtkorrels, Wulpak en een dik strodek relatief een hoger percentage zieke clusters werd gevonden (tabel 19).

Tabel 19: Percentage zieke clusters van narcis 'Tête à Tête' onder verschillende afdekmaterialen

Afdekking	Percentage zieke clusters (%)	Gewichtspercentage zieke clusters
Biotop vl.	26	14
Middel X	27	19
Houtkorrels	49	30
Terrastar	22	14
Wulpak	32	27
Strodek	52	32
Controle	20	14

3.6.3.2 Narcis 'Carlton'

Narcis 'Carlton' is tegelijkertijd met hyacint gerooid op 9 juli. Op 8 augustus zijn de bollen uitgesorteerd. Per veldje waren 60 dubbelneuzen opgeplant met een totaalgewicht van 6,9 kg. De resultaten staan in tabel 20. Er werden enkele zachte bollen gevonden. Dit is waarschijnlijk veroorzaakt door een virusziekte.

Bij een afdekking met Wulpak werd een lagere opbrengst verkregen vergeleken met de controle en de overige behandelingen. De opbrengsten onder Biotop, Middel X, Terrastar en een dik strodek waren aan elkaar gelijk. Hetzelfde gold voor de opbrengst in de controleveldjes en onder de houtkorrels. In hoeverre de gevonden verschillen echt verschillen zijn, kan niet beoordeeld worden, omdat alles in enkelvoud is waargenomen.

Tabel 20: Bolopbrengst narcis 'Carlton' onder verschillende afdekmaterialen in kg/proefveldje (n = 1)

Afdekking	Aanwas (%) [*]	Aantal gezonde clusters	Totaalgewicht kg/veldje	Aantal zieke clusters	Gewicht zieke clusters (gram/veldje)
Biotop vl.	70	59	11,7	1	76
Middel X	64	59	11,2	1	106
Houtkorrels	84	59	12,7	1	59
Terrastar	70	60	11,7	0	0
Wulpak	52	58	10,2	2	266
Strodek	70	59	11,7	1	49
Controle	84	59	12,7	1	121

*: Aanwaspercentage is berekend op grond van het geplante gewicht en het geoogste gewicht inclusief het gewicht aan zieke bollen.

3.6.4 Opbrengstresultaten tulp

De tulpen zijn met de hand gerooid op 20 juni 2001. Op 2 augustus zijn de bollen uitgesorteerd, waarbij de gewichten per ziftmaat bepaald zijn. Bij zift >10 zijn de bollen eveneens geteld (tabellen 21 en 22). Er is uitgegaan van plantgoed zift 8/10, waarbij per veldje 240 bollen zijn geplant met een gemiddeld gewicht van 2,5 kg. In alle behandelingen was de aanwas groot. Er is een trend te zien naar een lagere opbrengst onder Middel X en Terrastar. Bij beide afdekmaterialen is dezelfde lijn te zien in de maatsortering van de leverbare bollen; er worden relatief meer bollen zift 10/11 gerooid en minder zift 12/op ten opzichte van de andere behandelingen. Onder Wulpak werd de grootste opbrengst gevonden, zowel wanneer gekeken werd naar de bolopbrengst in gewichten als aantal leverbare bollen zift 12/op.

Tabel 21: Bolopbrengst van tulp 'Candela' onder verschillende afdekmaterialen in kg/proefveldje (n = 1)

Afdekking	Aanwas (%)	Totaalgewicht in kg/veldje	Verdeling plantgoed / leverbaar (kg/veldje)		Maatsortering leverbaar (kg/veldje)		
			zift <10	Leverbaar	Zift 10/11	Zift 11/12	Zift 12/op
Biotop vl.	280	9,5	2,6	6,9	2,1	3,4	1,3
Middel X	244	8,6	2,6	6,0	2,4	2,8	0,8
Houtkorrels	284	9,6	2,7	6,9	2,2	3,5	1,2
Terrastar	244	8,6	2,4	6,2	2,5	2,7	0,9
Wulpak	316	10,4	2,9	7,5	1,9	3,3	2,3
Strodek	284	9,6	2,9	6,8	1,9	3,1	1,7
Controle	280	9,5	2,8	6,7	2,2	3,4	1,1

Tabel 22: Sortering leverbare bollen van tulp 'Candela' onder verschillende afdekmaterialen in stuks/proefveldje (n = 1)

Afdekking	Totaal aantal leverbaar	Sortering leverbaar in stuks/proefveldje		
		Zift 10/11	Zift 11/12	Zift 12/op
Biotop vl.	266	100	125	41
Middel X	242	112	105	25
Houtkorrels	268	107	125	36
Terrastar	251	119	103	29
Wulpak	281	91	121	69
Strokek	260	93	115	52
Controle	263	106	123	34

3.6.5 Samenvoeging opbrengstresultaten

Het effect van de diverse afdekmaterialen op de opbrengst was niet uniform over de verschillende bolgewassen te zien. Er kan sowieso alleen maar gesproken worden over trends in een bepaalde richting, omdat de waarneming per gewas in enkelvoud is gedaan. In tabel 23 is een totaaloverzicht gegeven van de resultaten uit paragraaf 3.6.4. Wel moet in gedachten gehouden worden dat bij krokus en narcis 'Tête à Tête' de opbrengst sterk is beïnvloed door uitval door ziekte.

Er is geen eenduidig effect te zien van een bepaald afdek materiaal en een opbrengstderving. Bij hyacint (12/13) was er een opbrengstderving bij Terrastar. Terrastar liet echter bij krokus weer een betere opbrengst zien als de controle. Bij Biotop vl. was er bij narcis 'Carlton' een trend te zien in naar een lagere opbrengst, terwijl bij krokus weer een hogere opbrengst werd behaald. Algemeen kan gezegd worden dat geelverkleuring van het gewas en een mindere gewasstand niet direct hoeft te leiden tot een lagere bolopbrengst. Wel is er bij bepaalde combinaties van afdek materiaal en bolgewas een verschuiving te zien in de maatsortering van de opbrengst (zie opmerkingen onder tabel 23).

Tabel 23: Effect van afdek materiaal op de opbrengst in hyacint, krokus, narcis en tulp, uitgedrukt in relatieve aanwas., waarbij per behandeling het aanwaspercentage is berekend en vervolgens de relatieve aanwas is bepaald t.o.v. de controle (= 100).

Afdekking	Relatieve Aanwas (aanwas% = kg geoogst/kg geplant)/kg geplant * 100%)					
	Hyacint 12/13	Hyacint pluis	Krokus	Narcis TàT	Narcis Carlton	Tulp
Biotop vl.	113 ²	95 ⁴	129 ⁵	82	83	100
Middel X	103	93 ³	64 ⁶	57	76	87
Houtkorrels	97 ²	95 ⁴	111	38	100	101
Terrastar	73 ¹	*	115 ⁷	76	83	87
Wulpak	97	*	66	57	62	113 ⁸
Strokek	103	93	134 ⁵	38	83	101
Controle	100	100	100	100	100	100

* = Opbrengstbepaling van hyacint pluis onder Terrastar en Wulpak ontbreekt, vanwege vastlopen van sorteermachine

1 = Verschuiving naar de lagere bolmaten

2 = Relatief meer bollen met ziftmaat 16/17

3 = Relatief minder bollen met zift >10

4 = Relatief meer bollen met ziftmaat 11/12

5 = Relatief meer bollen met ziftmaat 9/10

6 = Relatief meer bollen zift 7/8

7 = Relatief meer ziftmaat 8/9

8 = Relatief meer ziftmaat 12/op ten opzichte van de overige behandelingen

9 = In alle behandelingen veel uitval door virusziekte, meeste uitval bij dik strokek en houtkorrels

3.7 Gewasstand

3.7.1 Gewasontwikkeling hyacint

3.7.1.1 Hyacint 'Pink Pearl' 12/13

De hyacintenbollen van zift 12/13 zijn gestrooid en niet gezet. Daardoor is de opkomst van het gewas zeer onregelmatig en niet mogelijk om dit in relatie te brengen met een bepaald afdek materiaal. Wel is op 17 april de gewasontwikkeling van de verschillende veldjes beoordeeld. Daarbij is per veldje het aantal planten geteld die zich in een vergelijkbaar ontwikkelingsstadium bevonden (zie categorieën 1 t/m 4 in tabel 24). Hierbij dient opgemerkt te worden dat sommige bollen nog niet boven waren. Een ander punt is dat een aantal bollen meerdere planten gaven. Doordat de bollen gestrooid waren, was het vaak niet goed te zien of de planten afkomstig waren van dezelfde bol of van afzonderlijke bollen. Op 17 april zijn alle bloeiende planten gekopt. Het gewas in het controleveldje en het veldje met dik strodek bleken zich iets sneller te ontwikkelen.

Tabel 24: Data van gewasstand van hyacint 'Pink Pearl', plantgoed 12/13'

Afdekking	Ontwikkelingsstadia gewas op 17 april-01					% groen		
	1	2	3	4	% bloei*	1 mei	14 juni	25 juni
Biotop vl.	44	20	19	4	70	100	80	70
Middel X	47	23	11	2	70	100	70	70
Houtkorrels	44	15	19	0	70	100	70	50
Terrastar	35	17	32	1	70	100	80	50
Wulpak	52	17	12	0	70	100	70	50
Strodek	57	13	17	1	85	100	80	70
Controle	81	2	6	0	95	100	70	60

* = Geschatte percentage van de planten die per veldje in bloei stonden

1 = Hele kegel in bloei, goed op kleur

2 = Bloemkegel komt op kleur, bloemen half open

3 = Bloemknoppen nog groen, bloemsteel is nog niet gestrekt

4 = Spruit is net boven, doordat de bollen gestrooid zijn, is de opkomst onregelmatig

3.7.1.2 Hyacint 'Pink Pearl' pluïs

Er was geen verschil in opkomst te zien tussen de verschillende afdekmaterialen (tabel 25). Wanneer naar de gewasstand werd gekeken, dan stond het gewas er eind maart onder middel X en de houtkorrels minder goed bij. Er was tot en met de beoordeling van 1 mei geen verschil in percentage groen te zien tussen de veldjes. Later in het seizoen bleek het gewas onder Wulpak iets eerder af te sterven.

Tabel 25 : Data van gewasopkomst van hyacint 'Pink Pearl', plantgoed pluïs

Afdekking	Gewasopkomst pluïs			Stand*	Bloei**	% groen	
	Planten	1° opkomst	Rijen zichtbaar			14 juni	25 mei
Biotop vl.	9-okt-00	6-mrt-01	12-mrt-01	2	+	70	70
Middel X	9-okt-00	6-mrt-01	15-mrt-01	3	-	60	60
Houtkorrels	9-okt-00	9-mrt-01	15-mrt-01	3	-	80	60
Terrastar	9-okt-00	9-mrt-01	12-mrt-01	2	+	80	50
Wulpak	9-okt-00	9-mrt-01	14-mrt-01	2	+	60	20
Strodek	9-okt-00	12-mrt-01	14-mrt-01	2	+	80	70
Controle	9-okt-00	6-mrt-01	06-mrt-01	1	+	70	40

* : Gewasstand, waarbij 1 = beste gewasstand

** : Op 3 april waren in de meeste veldjes al begin bloei waargenomen (gem. 8 st./veldje) (+ = bloei, - = nog geen bloei)

***: gerooid op 9 juli 2001

3.7.2 Gewasontwikkeling krokus

Krokus had geen moeite om door de verschillende afdekklagen heen te groeien, uitgezonderd het dikke strodek. Er was verschil in opkomst te zien tussen de veldjes (tabel 26). Bij een afdekking met Biotop en middel X waren de topjes van de spruiten bijna 3 weken eerder zichtbaar dan bij de overige afdekklagen. Dit is niet verwonderlijk, omdat deze afdekklagen slechts enkele millimeters dik waren, in tegenstelling tot de lagen Terrastar, Wulpak en het winterdek op de controleveldjes. Opvallend genoeg werd in het veldje met een dik strodek van gehakseld stro ook al vroeg de eerste spruiten waargenomen. Omdat het gewas bij het dikke strodek toch wel wat moeite had om door te dringen, was de periode tussen ‘eerste opkomst en rijen zichtbaar’ ongeveer een week langer dan bij de overige behandelingen. Het gewas in het controleveldje stond 1 tot 1½ week eerder in bloei dan in de overige veldjes.

Tabel 26: Data van enkele stadia in de gewasontwikkeling tot 100% bloei van krokus “grote Gele”

Afdekking	Opkomst gewas			Bloeistadia		Mate van uitgebloeid 17 april*
	Planten	1° opkomst	Rijen zichtbaar	50% bloei	100% bloei	
Biotop vl.	9-okt-00	29-jan-01	19-feb-01	23-mrt-01	26-mrt-01	1
Middel X	9-okt-00	24-jan-01	19-feb-01	23-mrt-01	26-mrt-01	1
Houtkorrels	9-okt-00	12-feb-01	23-fen-01	26-mrt-01	29-mrt-01	5
Terrastar	9-okt-00	15-feb-01	23-fen-01	26-mrt-01	29-mrt-01	2
Wulpak	9-okt-00	12-feb-01	19-feb-01	23-mrt-01	26-mrt-01	3
Strodek	9-okt-00	29-jan-01	26-feb-01	22-mrt-01	26-mrt-01	4
Controle*	9-okt-00	15-feb-01	15-feb-01	15-mrt-01	20-mrt-01	1

*: Op 15 februari is het winterdek verwijderd (1 = meeste uitgebloeid, 5 = minste uitgebloeide bloemen)

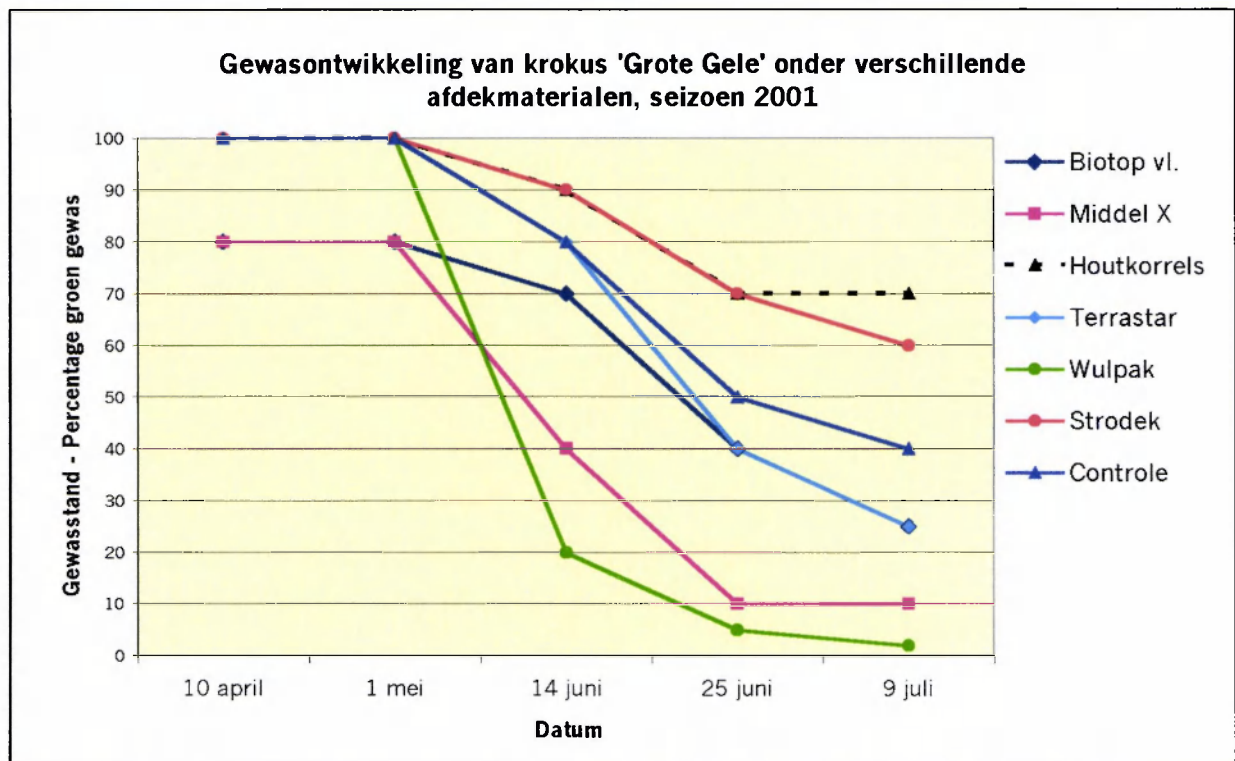
**:: Rooidatum = 17 juli 2001

Op 17 april was het controleveldje en de veldjes onder Biotop en middel X uitgebloeid. De rest van de veldjes volgend in willekeurige volgorde (zie laatste kolom tabel 24). Er was in geen van de veldjes lichtkleuring van het gewas te zien als gevolg van een slechtere voedselvoorziening. Er waren echter wel verschillen te zien in gewasstand, wanneer beoordeeld werd op volheid van de planten (tabel 27). Eind maart waren de verschillen in gewasstand tussen de veldjes aardig bijgetrokken. Behalve bij de afdekking met houtkorrels bleef de gewasstand wat ‘iel’.

Tabel 27: Rangorde van ontwikkelingsstadium gewas (1 = verst ontwikkeld, 7 = minst ver ontwikkeld)

Afdekking	‘Volheid’ gewas	Mate van bloei	‘Volheid’ gewas
	13 mrt 01	19-mrt-01	30-mrt-01
Biotop vl.	3	4	1
Middel X	3	5	1
Houtkorrels	3	7	4
Terrastar	4	6	2
Wulpak	2	3	1
Strodek	2	2	1
Controle	1	1	1

Bij beoordeling op 10 april bleek dat verschil weer bijgetrokken te zijn. Nu waren het de veldjes met Biotop en middel X die er slechter bij stonden dan de rest (figuur 2). Begin mei werd in het veldje met Wulpak een plek in het gewas gezien met aantasting door de bodemschimmel *Pythium*. In het veldje met middel X werden twee kleine plekjes waargenomen. De plekken breidden zich snel uit. Bij de beoordeling van de gewasstand op 14 juni was bij middel X 50% en Wulpak 80% van de planten aangetast met *Pythium*. Tevens werd bij Biotop en Terrastar een lichte aantasting waargenomen (5%). Aangetaste planten zijn te herkennen door geelverkleuring van het blad. De wortels worden door de bodemschimmel aangetast, waardoor het



Figuur 2: Gewasontwikkeling van krokus 'Grote Gele' gedurende het seizoen onder verschillende afdekmaterialen. De beoordelingen op 10 april en 1 mei duiden op de 'volheid' van het gewas. De beoordeling daarna duidt op het percentage groen van het gewas.

gewas vroegtijdig afsterft. De aantasting van *Pythium* heeft in de zwaar aangetaste veldjes van Wulpak en middel X gezorgd voor een vroege afsterving van het gewas (figuur 2 en tabel B4 op bijlage 6). Beide veldjes lieten dan ook een beduidend lagere opbrengst zien. Opvallend was dat de *Pythium* erg pleksgewijs voorkwam. Of er een relatie bestaat tussen afdek materiaal en aantasting door deze bodemschimmel is niet op grond van deze proef te beoordelen.

Wanneer naar de andere afdekmaterialen gekeken werd, dan leek het gewas in de veldjes met Terrastar en Biotop iets sneller af te sterven dan het gewas in het controleveldje. Voor de veldjes met houtkorrels en het dikke strodek gold het omgekeerde.

3.7.3 Gewasontwikkeling narcis

3.7.3.1 Narcis Tête à Tête

Er waren geen noemenswaardige verschillen in de opkomst van het gewas bij narcis 'Tête à Tête' tussen de veldjes met verschillende afdekkingen. Bij de afdekkingen met Biotop en middel X was het gewas gelijktijdig boven met de rest van de afdekmaterialen, maar deze lagen zijn slechts enkele millimeters dik. De spruiten van de narcissen onder Terrastar moesten bijvoorbeeld een laag van circa 6-7 cm doorgroeien, maar stonden toch rond 6 maart allemaal boven (tabel 28).

Bij beoordeling van de gewasstand bleek dat het gewas onder het dikke strodek er het beste bij stond (tabel 29). Het gewas onder Biotop, middel X en de houtkorrels stond er relatief slechter bij. De gewasstand kon niet direct gerelateerd worden aan de bolopbrengst. Bij beoordeling van de oogst bleek dat de bolopbrengst in de verschillende veldjes namelijk sterk beïnvloed werd virusziek (zachte bollen). Gedurende het seizoen was tussen de veldjes geen verschil in groenkleuring van het gewas te zien.

Tabel 28: Data van enkele stadia in de gewasontwikkeling tot 100% bloei van narcis 'Tête à Tête'

Afdekking	Opkomst gewas			Bloeistadia	
	Planten	1° opkomst	Rijen zichtbaar	50% bloei	100% bloei
Biotop vl.	9-okt-00	23-feb-01	6-mrt-01-	30-mrt-01	2-apr-01
Middel X	9-okt-00	23-feb-01	6-mrt-01	29-mrt-01	2-apr-01
Houtkorrels	9-okt-00	23-feb-01	9-mrt-01	30-mrt-01	2-apr-01
Terrastar	9-okt-00	12-feb-01	6-mrt-01	30-mrt-01	2-apr-01
Wulpak	9-okt-00	24-jan-01	9-mrt-01	29-mrt-01	2-apr-01
Strodek	9-okt-00	19-feb-01	9-mrt-01	29-mrt-01	2-apr-01
Controle	9-okt-00	15-feb-01 *	15-feb-01 *	26-mrt-01	29-mrt-01

*: Op 15 februari is het winterdek verwijderd

**: Rooidatum = 20 juni 2001

Tabel 29: Beoordeling gewasstand aan de hand van een rangorde, waarbij 1 het beste is en bepaling percentage groen gewas

Afdekking	Beoordelingsdata		% groen
	13 mrt- 2001	19 mrt 2001	
Biotop vl.	5	5	20
Middel X	3	5	40
Houtkorrels	4	5	30
Terrastar	2	4	30
Wulpak	3	3	10
Strodek	1	1	30
Controle	2	2	40

3.7.3.2 Narcis 'Carlton'

Het gewas in het controleveldje en onder het dikke strodek had een kortere periode nodig om tot 100% bloei te komen (tabel 30). Bij narcis 'Carlton' was er tussen een aantal veldjes een duidelijk verschil te zien in gewasstand. Tussen de veldjes was er verschil te zien in hoogte van het loof. Bij de beoordeling op 10 april is dit in rangorde aangegeven. Bij deze beoordeling was het gewas bij de afdekkingen van Biotop, middel X en de houtkorrels lager dan bij de veldjes met een afdekking met Terrastar, Wulpak en een dik strodek (tabel 31).

Tabel 30: Data van enkele stadia in de gewasopkomst en bloeipercentage gewas tot 100% bloei van narcis 'Carlton'

Afdekking	Opkomst gewas			Percentage bloeiende planten**		
	Planten	1° opkomst	Rijen zichtbaar	3-apr-01	5-apr-01	10-apr-01
Biotop vl.	9-okt-00	24-jan-01	21-feb-01	20	30	50
Middel X	9-okt-00	24-jan-01	19-feb-01	30	50	-
Houtkorrels	9-okt-00	30-jan-01	23-feb-01	30	50	-
Terrastar	9-okt-00	30-jan-01	21-feb-01	30	50	-
Wulpak	9-okt-00	24-jan-01	19-feb-01	30	50	-
Strodek	9-okt-00	30-jan-01	21-feb-01	50	100	100
Controle	9-okt-00	31-jan-01	15-feb-01*	50	80	100

- : niet meer beoordeeld wanneer deze veldjes 100% in bloei stonden

*: Op 15 februari is het winterdek verwijderd

**: Beoordeling % bloei is uitgevoerd tot dat de controlebehandeling geheel in bloei stond

Tabel 31: Beoordeling gewasstand en percentage groen gewas van narcis 'Carlton' bij teelt onder verschillende afdekmaterialen

Afdekking	Gewasstand*	% groen	
		1-mei-01	14-jun-01
Biotop vl.	7	80	60
Middel X	8	80	70
Houtkorrels	8	90	80
Terrastar	9	90	60
Wulpak	9	90	70
Strodek	10	100	80
Controle	10	90	80

* : Gewasstand is uitgedrukt in hoogte van het gewas; hoe hoger het gewas, des te hoger het beoordelingscijfer

**: Gerooid op 9 juli 2001

3.7.4 Gewasontwikkeling tulp

De spruiten van tulp hadden bij geen van de afdekmaterialen moeite om door de laag heen te groeien. Alleen met het dikke strodek hadden ze moeite, maar dit trok snel weer bij. Het verschil in opkomst van tulp onder de verschillende afdekmaterialen was verwaarloosbaar (tabel 32). Vanaf het moment dat het gewas ging spreiden, begonnen de eerste verschillen duidelijk te worden. Half maart stonden de tulpen er bij de afdeklaag Wulpak er het beste bij, op een gedeelte tweede plaats gevolgd door de afdekkingen met Biotop, houtkorrels, strodek, Terrastar en het controleveldje. Het gewas stond er bij middel X minder vol bij. De planten hadden ietwat gegolfde bladranden. Later in het seizoen trok dit weer wat bij, maar de gewasstand bleef aan de mindere kant (tabel 33).

Tabel 32: Data van enkele stadia in de gewasontwikkeling tot 100% bloei van tulp 'Candela'

Afdekking	Gewasontwikkeling			Bloeistadia	
	Planten	1 ^e opkomst	Rijen zichtbaar	27-apr-01	01- mei-01
Biotop vl.	22-nov.-00	09 mrt-01	12-mrt-01	10	100
Middel X	22-nov.-00	09 mrt-01	12-mrt-01	75	100
Houtkorrels	22-nov.-00	12-mrt-01	14-mrt-01	2	100
Terrastar	22-nov.-00	12-mrt-01	12-mrt-01	10	100
Wulpak	22-nov.-00	09 mrt-01	12-mrt-01	75	100
Strodek	22-nov.-00	12-mrt-01	14-mrt-01	10	100
Controle	22-nov.-00	09 mrt-01	12-mrt-01	50	100

Wanneer gekeken werd naar percentage bloei, dan waren er grote verschillen tussen de veldjes te zien. Deze is hoofdzakelijk toe te schrijven als een effect van de haag aan de achterzijde van het proefveld (zie ook de plattegrond op bijlage 1). De veldjes die dicht bij de haag lagen, waren eerder in bloei. De verschillen in gewasstand zijn echter wel toe te schrijven aan de afdekkingen. Geelkleuring van het gewas is gerelateerd aan de voedselvoorziening van het gewas, waarvan aangenomen wordt dat de haag daar geen invloed op heeft.

Tabel 33: Beoordeling gewasstand tulp 'Candela' gedurende het groeiseizoen uitgedrukt in percentage groen

Afdekking	Beoordelingsdata gewasstand uitgedrukt in % groen							
	19 mrt	10 apr	20 apr	27 apr	1 mei	4 mei	14 jun	20 jun*
Biotop vl.	100	80	80	80	80	70	70	0
Middel X	100	90	90	80	80	70	40	0
Houtkorrels	100	100	100	100	90	90	70	0
Terrastar	100	100	90	80	80	80	70	0
Wulpak	100	100	100	100	100	100	50	0
Strodek	100	100	100	100	90	80	60	0
Controle	100	100	100	100	100	90	80	0

*: Rooidatum = 20 juni 2001

Onder Wulpak stond het gewas er gedurende het gehele seizoen er het beste bij. Aan het einde van het teeltseizoen, bij het afsterven van het gewas, had het gewas een roestbruine gloed in tegenstelling tot de andere veldjes, waar het gewas strogeel kleurde. Het gewas stond er bij de afdekkingen van Terrastar, Biotop en middel X vanaf half april geler bij. Dit zou kunnen wijzen op een stikstofgebrek. Bij de afdekkingen Terrastar en middel X werd later een lagere bolopbrengst behaald; onder Biotop werd een vergelijkbare opbrengst behaald als de controle.

In de periode van 14 tot 20 juni was het erg warm weer. Op het moment van rooien was het gewas in alle veldjes geheel afgestorven.

4 Discussie

4.1 Bestendigheid afdek materiaal

Van de geteste afdekmaterialen lagen Terrastar, Wulpak en de afdekking met houtkorrels er beter bij dan de beide vloeibaar opgebrachte formuleringen van Biotop en middel X. De producten Biotop en middel X hadden te lijden gehad van de regenbui die kort na opbrengen gevallen was. Daarbij hadden de producten in de veldjes waarbij de grond nog los lag (in tulp) nog de beste laag gevormd. Waarschijnlijk hebben de producten zich beter kunnen hechten aan de ondergrond, waardoor het minder sterk is uitgespoeld. Het enige nadeel van losse grond is dat het lastig is om alle oneffenheden in de vorm van kluitjes goed afgedekt te krijgen.

4.2 Onkruid

Bij de beoordeling van de onkruidreductie van de verschillende afdekmaterialen is als maatstaaf het aantal onkruiden per m² netto proefveldje genomen. Bepaalde onkruiden zijn lastiger dan andere. Muur kan bijvoorbeeld veel hinder veroorzaken bij het rooien van de bollen, omdat deze plant zich helemaal in het gewas gaat verstrengelen. In andere onkruidproeven wordt daarom ook wel gekozen voor de bedekkingsgraad van onkruiden. Een bedekkingsgraad zegt ook niet alles. Twee veldjes kunnen dezelfde bedekkingsgraad hebben, waarbij in het ene veldje kan bijvoorbeeld slechts enkele muurplanten staan, terwijl in het andere veldje 20 brandnetels of plantjes perzikkruid staan. Beide methoden hebben zo zijn voor en nadelen. Mogelijk dat in deze proef beide uitgevoerd hadden kunnen worden voor een completer beeld. Aan de andere kant kan uit de eerste onkruidtelling gehaald worden wat de samenstelling van de onkruiden was.

Bij de resultaten van de onkruidtellingen in deze proef moet nog wel een belangrijke kanttekening gemaakt worden (zie ter verduidelijking tabel 8). De onkruidreductie van de materialen Biotop, middel X en de houtkorrels komen er op grond van de tellingen nog redelijk goed uit (reductie van 50%). In de controleveldjes werden echter zeer veel onkruiden geteld. Gemiddeld gezien werden in de controleveldjes gemiddeld 200 onkruiden/m² geteld. Bij een reductie van 50% groeien er dus nog wel 100 onkruiden/m² door. Dit aantal is nog veel te hoog, waardoor nog veel gewied moet worden.

In hyacint en krokus werden in de veldjes met Biotop, middel X en houtkorrels meer onkruiden geteld dan in de controleveldjes. Bij het opbrengen van deze materialen waren de veldjes met hyacint, krokus en narcis niet meer onkruidvrij (tulpenveldjes wel onkruidvrij). In de relatief lange periode tussen planten en opbrengen waren er weer kiemplantjes opgekomen. De afdekmaterialen Biotop, middel X, houtkorrels en het dikke strodek van gehakseld stro zijn over deze eerste kiemplantjes aangebracht. Een week na opbrengen is het hele proefveld onkruidvrij gemaakt (chemische onkruidbestrijding). De overige afdekmaterialen zijn op een schonere ondergrond aangebracht. De tweede onkruidtelling zou daardoor het eerlijkste beeld geven, omdat hier geen invloed meer is van de kiemplantjes die bij Biotop, middel X, houtkorrels en het dikke strodek in de herfst al waren opgekomen.

4.3 Stikstofvoorziening

In deze proef is ter indicatie eenmalig de bouwvoor bemonsterd. Daarbij zijn mengmonsters van de veldjes met dezelfde afdekmaterialen gemaakt en geanalyseerd op NO₃-N-gehalte. Er is dus slechts per afdek materiaal 1 meting beschikbaar. Door het maken van mengmonsters is er geen inzicht meer in de mate van spreiding tussen de veldjes met dezelfde afdeklaag. Bij een bemonstering in Wulpak, waarbij de

twee veldjes met tulp en krokus apart zijn gestoken, was bijvoorbeeld een grote spreiding te zien. In principe zou de spreiding in alle behandelingen hetzelfde moeten zijn, zodat dit voor het verkregen totaalbeeld niet uitmaakt.. (De nauwkeurigheid van de nitrachek-methode is overigens bij hoge gehalten aan $\text{NO}_3\text{-N}$ minder groot). Het systeem van mengmonsters is op zich een goede manier om inzicht te krijgen in de stikstofvoorziening onder de verschillende afdekmaterialen. Om een goede uitspraak te kunnen doen over de meetresultaten zou bij deze meetmethode de proef nog twee maal herhaald moeten worden.

4.4 Gewasontwikkeling

Alle waarnemingen aan de gewasstand is per combinatie van soort afdek materiaal en bolgewas slechts in enkelvoud waargenomen. Bij het trekken van conclusies omtrent een invloed van afdek materiaal op de gewasontwikkeling kan alleen gesproken worden van indicaties en trends.

Bij narcis 'Tête à Tête' werd de opbrengst sterk beïnvloed door uitval door ziekte. Het is in deze proefopzet om bovengenoemde reden niet mogelijk om een relatie met een bepaald afdek materiaal te leggen. Ook bij krokus 'Grote Gele' werd de opbrengst sterk beïnvloed door uitval door een ziekte (*Pythium*). Ook hier kan geen duidelijke relatie gelegd worden met een bepaald afdek materiaal om eerder genoemde reden. Wel zijn er enige veronderstellingen te doen op grond van resultaten uit eerder onderzoek. Met name in het veldje bedekt met Wulpak werd ernstige schade waargenomen. In de bouwvoor werd een zeer hoog gehalte aan beschikbare stikstof teruggevonden aan het einde van het groeiseizoen. Mogelijk dat dit de planten gevoeliger heeft gemaakt voor een aantasting door *Pythium*. Aan de andere kant werd in het veldje afgedekt met middel X ook een vrij ernstige aantasting door *Pythium* gevonden, alhoewel deze zich niet zo snel door het veldje verspreidde vergeleken met het veldje onder Wulpak. Onder middel X werd een vergelijkbaar gehalte aan beschikbare stikstof gevonden dan de controle. Er zijn echter geen onderzoeksresultaten bekend op het gebied van stikstofbemesting en *Pythium* in krokus bij PPO Sector Bloembollen.

4.5 Opbrengst

Voor de beoordeling van de opbrengst geldt hetzelfde als bij de beoordeling van de gewasstand. Omdat de proef slechts per gewas in enkelvoud is neergelegd, is het moeilijk te vast te stellen of de gevonden verschillen 'echte' verschillen zijn veroorzaakt door de afdek lagen of dat de verschillen zijn veroorzaakt door de natuurlijke spreiding tussen veldjes.

4.6 Opzet proefveld

Er is gekozen om de veldjes met hetzelfde bolgewas bij elkaar te leggen en binnen deze 'gewasblokken' de verschillende behandelingen te verloten. Een andere optie had kunnen zijn om alle behandelingen en de gewassen willekeurig door elkaar te loten. Het perceel waar de proef op gelegd was, wordt altijd gebruikt voor kleine proeven met verschillende gewassen. De grond is naar verwachting vrij heterogeen qua samenstelling. Door te werken met de zogenaamde 'gewasblokken' wordt de mate van heterogeniteit van de teeltgrond binnen de verschillende gewasgroepen zo klein mogelijk gehouden.

5 Conclusies

5.1 Samenvatting conclusies per aspect

Bestendigheid afdeklaag

- De afdeklaag van Terrastar bleef gedurende het hele teeltseizoen het best afgesloten, gevolgd door Wulpak. Beide producten konden verschillen in vochtige en droge perioden redelijk tot goed ondervangen.
- Bij Wulpak was duidelijk een afname in laagdikte te zien gedurende het seizoen. Rond begin-half juni was de laag nog net afsluitend. Ontstane scheurtjes konden niet meer goed dichttrekken.
- Wanneer het product Biotop vl. op een licht aangeharkte ondergrond was aangebracht, bleef de laag tot het einde van het groeiseizoen redelijk afgesloten liggen. De laag was redelijk flexibel; in de zomer ontstonden er scheurtjes die niet goed meer dichttrokken bij vochtig weer.
- Middel X was matig tot niet flexibel. Het laagje was stug, waardoor er makkelijk scheurtjes in konden ontstaan bij warmte en tijdens de doorgroei van de spruiten van de bolgewassen. Het product liet al vroeg in het seizoen degradatie zien, wat zich uitte in dunne, doorzichtige plekken.
- De laag van houtkorrels was op zich goed blijven liggen. Omdat de meeste korrels niet uiteen gevallen waren, werd er geen geheel afsluitende laag gevormd. Daardoor kon niets gezegd worden omtrent de flexibiliteit van de afdeklaag. De houtkorrels geperst van maranti-zaagsel vielen niet uiteen; de korrels op basis van vuren wel.
- Bij het opbrengen van de korrelproducten van Terrastar, Wulpak en houtzaagsel is het lastig om een goede bedekking van de randen van de bedden te verkrijgen, omdat de korrels van de randen rollen.
- Bij producten die vloeibaar opgebracht worden is wel een goede bedekking van de bedranden mogelijk, mits de bedranden niet te hoog/steil zijn.
- Over het algemeen geldt voor zowel de korrelproducten- als vloeibaar opgebrachte producten dat wanneer er met een tractor door de bedden wordt gereden de bedranden beschadigd zullen worden. In de toekomst zal er gezocht moeten worden naar een combinatie van afdekking op de bedden en mechanische onkruidbestrijding in de paden.

Doorgroei bolgewassen:

- Geen van de bolgewassen had moeite bij de doorgroei van de spruiten door de diverse afdekmaterialen.

Onkruidonderdrukking

- Terrastar liet van de geteste producten de beste onkruidwering zien, gevolgd door Wulpak.
- Bij Terrastar en (met name bij) Wulpak is echter nog wel noodzakelijk om bijtijds de doorkomende onkruiden te bestrijden (bijvoorbeeld wieden).
- Biotop vl. en middel X vertoonden over het algemeen een matige tot slechte onkruidreductie. Dit viel deels te wijten aan de regenbui die enkele uren na opbrengen van de producten viel en deels aan het feit dat de producten opgebracht waren op dichtgeslagen grond. Biotop vl. en middel X lagen er beter bij in de veldjes met tulp. De producten waren hier, in tegenstelling tot in de gewassen hyacint, krokus en narcis, kort na planten opgebracht op lichtaangeharkte grond, waardoor het product zich waarschijnlijk beter heeft kunnen hechten aan de ondergrond. Biotop vl. liet daardoor een redelijke onkruidreductie zien bij tulp.
- De afdekking met houtkorrels voldeed matig. Dit werd hoofdzakelijk veroorzaakt door het niet uiteenvallen van de korrels.

Beschikbare stikstof in bouwvoor:

- Onder Terrastar werd circa 60% minder beschikbare stikstof (kg NO₃-N/ha) gevonden dan in de controleveldjes met anti-stuifdek.
- Onder de afdekklagen met Biotop, houtkorrels en het dikke strodek met gehakseld stro werd 40% minder beschikbare stikstof (kg NO₃-N/ha) gevonden dan in de controleveldjes met anti-stuifdek.
- In de bouwvoor onder de afdekking met middel X werd dezelfde hoeveelheid beschikbare stikstof (kg NO₃-N/ha) gemeten dan de controle met anti-stuifdek. Dit is niet verwonderlijk, omdat de afdekking met middel X al gedeeltelijk afgebroken was en dus de bovengrond niet meer afdekte.
- Onder Wulpak werd drie tot vier maal zoveel beschikbare stikstof teruggevonden dan in de controle.

Gewasstand:

- Algemeen kan gezegd worden dat geelverkleuring van het gewas en een mindere gewasstand niet direct hoefde te leiden tot een lagere bolopbrengst. Wel is er bij bepaalde combinaties van afdek materiaal en bolgewas een verschuiving te zien in de maatsortering van de opbrengst.
- Hyacint (12/13) leek zich in het controleveldje en in het veldje onder dik strodek iets sneller te ontwikkelen van opkomst tot bloei. Dit is waarschijnlijk te wijten aan de slechtere isolatie gedurende de winter van de afdek materialen ten opzichte van het winterdek in de controlebehandeling. Er waren tot de bloei geen verschillen tussen de verschillende afdek materialen in gewasstand te zien.
- Bij hyacint, opgeplant als pluis, waren er tussen de afdek materialen geen verschil in gewasstand te zien. Vanaf eind maart stond het gewas er onder houtkorrels en middel X iets minder bij.
- Krokus ontwikkelde zich in de controle in kortere periode van opkomst naar volle bloei dan de veldjes met afdek materialen. Ten opzichte van de controle stond het gewas er onder de houtkorrels en Biotop minder bij. Het gewas bij Terrastar stond er eveneens minder vol bij dan de rest van de behandelingen, maar wel beter dan bij de houtkorrels. Vanaf begin juni gingen de veldjes met Wulpak en middel X snel achteruit door aantasting door *Pythium*.
- Bij zowel narcis 'Tête à Tête' als narcis 'Carlton' stond het gewas er onder het dikke strodek beter bij dan de controle.
- Gedurende het seizoen stond narcis 'Tête à Tête' er onder strodek het beste bij, gevolgd door Wulpak en Terrastar. Op een gedeelte laatste plaats stonden Biotop, middel X en de houtkorrels.
- Onder biotop stond narcis 'Carlton' er relatief slechter bij dan de rest van de veldjes. Het gewas stond minder hoog en minder vol. Onder Wulpak en Terrastar stond het gewas er vergeleken met de andere afdek materialen het beste bij.
- Tulp 'Candela' stond onder Biotop en middel X iets geel bij vergeleken met de controle en de andere afdek materialen. Bij middel X stond het gewas er naast geel ook minder vol bij. Vanaf half april stond het gewas er bij Terrastar ook geler bij. Onder Wulpak bleef het gewas het langste groen. Aan het einde van het seizoen was er bij het afstervende loof een roestrode gloed over het blad te zien.

Opbrengst:

- Gemiddeld gezien lieten de afdek materialen met middel X, Terrastar en Wulpak een trend zien naar een lagere opbrengst. Bij Biotop en de afdekking met houtkorrels was er geen tot zeer lichte opbrengstderving te zien.

Hyacint 'Pink Pearl' (plantmaat 12/13)

- Onder Terrastar werd een lagere opbrengst behaald vergeleken met de controle en de andere afdek materialen.
- Bij Terrastar werden relatief kleinere bolmaten geoogst.
- Onder Biotop vl. en de afdekking met houtkorrels werden relatief meer bollen geoogst met zift 16/17 dan de rest van de afdek materialen en de controle zonder afdek materiaal.

Hyacint pluis

- Onder Wulpak werd een lagere opbrengst behaald vergeleken met de controle en de andere afdek materialen.
- Onder de lagen van Wulpak, Terrastar en middel X werden relatief minder bollen met een ziftmaat >10 geoogst.

- Onder de afdekklagen van Biotop en de houtkorrels werden relatief veel bollen met ziftmaat 11/12 geoogst.
- In het controleveldje werden de meeste bollen met zift 11/12 geoogst.

Krokus

- De opbrengst in de veldjes met Wulpak en middel X is sterk beïnvloed door aantasting van *Pythium*. Onder Wulpak en middel X werd dan ook een lagere opbrengst behaald vergeleken met de controle en de overige afdekmaterialen.
- Onder een dik strodek, Biotop, houtkorrels en Terrastar werd een grotere opbrengst behaald dan de controle met anti-stuifdek.
- Onder middel X werden relatief veel bollen met zift 7/8 geoogst.
- Onder Terrastar, houtkorrels, Wulpak en de controle werden relatief veel bollen met zift 8/9 geoogst.
- Onder een dik strodek en Biotop werden relatief meer bollen met zift 9/10 geoogst.

Narcis 'Tête à Tête

- De opbrengst in alle veldjes was sterk beïnvloed door uitval door ziekte (variërend van 20 tot 50%), waarbij het veldje met houtkorrels, het veldje met Wulpak en het veldje met een dik strodek de hoogst uitval hadden.
- Onder Wulpak en middel X werd een lager gewicht per 100 gezonde clusters (bollen) geoogst.

Narcis 'Carlton'

- Onder Biotop, middel X, Terrastar, Wulpak en het strodek werd een lagere opbrengst behaald dan de controle.
- Onder Wulpak werd een lagere opbrengst gehaald vergeleken met de rest van de afdekmaterialen.
- Onder houtkorrels werd dezelfde opbrengst bepaald als de controle.

Tulp 'Candela'

- Onder Wulpak werd de hoogste opbrengst behaald; deze was hoger dan het controleveldje.
- Onder Biotop, houtkorrels en strodek werd een vergelijkbare opbrengst geoogst als in de controle.
- Onder Terrastar en middel X werd een lagere opbrengst behaald dan de controle.
- Onder Wulpak werden relatief veel bollen geoogst met een grote ziftmaat (11/12 en 12/op).

5.2 Eindconclusie

- Terrastar liet de beste onkruidonderdrukking zien, gevolgd door Wulpak.
- De lagen van Terrastar en Wulpak bleven gedurende het gehele teeltseizoen goed liggen. Biotop, opgebracht op geharkte ondergrond, bleef redelijk tot goed liggen, maar vertoonde wat dunnere plekken.
- Geelverkleuring van het gewas en een mindere gewasstand leidde niet direct tot een lagere bolopbrengst. Wel is er bij bepaalde combinaties van afdek materiaal en bolgewas een verschuiving te zien in de maatsortering van de opbrengst.
- Onder de afdekklagen van houtkorrels en Biotop werd 40% minder beschikbare stikstof teruggevonden, onder Terrastar 60% minder. Bij Biotop en houtkorrels leidde dit over het algemeen niet tot een lagere opbrengst, bij Terrastar wel.
- De producten Terrastar, Wulpak en Biotop bieden op grond van de proefresultaten het beste perspectief om het onderzoek mee voort te zetten.
- De houtkorrels en middel X kwamen qua onkruidonderdrukking slecht uit de proef. Beide producten vormden geen goed afsluitende laag.
- Voor alle afdekmaterialen gold dat de randen van de bedden lastig het gehele seizoen goed bedekt te houden zijn. Hetzelfde gold voor de paden. Mogelijk dat in de toekomst gezocht moet worden naar een combinatie van afdekking in de bedden en mechanische onkruidbestrijding in de paden.
- De producten moeten nog handmatig opgebracht worden, wat niet praktisch is.
- Alle geteste producten zijn nog te duur voor een toepassing in de praktijk.

6 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Uit deze oriënterende proef zijn een aantal zaken naar voeren gekomen op grond waarvan het vervolgonderzoek meer richting gegeven kan worden.

Terrastar en Wulpak lieten beide een goede onkruidreductie zien en tevens een (lichte) opbrengstderving bij de meeste geteste bolgewassen. Beide lagen bleven gedurende het gehele seizoen afgesloten liggen. Bij Wulpak werd er vaker een opbrengstderving waargenomen dan bij Terrastar. Desalniettemin lijken beide producten perspectiefvol.

Een verwant product aan Terrastar is Animalstar (zieverslag 'Neveneffecten van onkruidwerende afdekmaterialen in de teelt van bloembollen'). Dit product heeft net als Terrastar ook een goede onkruidwering. Het product bevat echter geen ijzersulfaat en linozulfanaat. Dit zou mogelijk op langere termijn problemen in de bodem kunnen veroorzaken in verband met zware metalen (Cu). Voor de toepassing in bloembollen zijn deze toevoegingen niet nodig. Vandaar dat de voorkeur uitgaat naar Animalstar boven Terrastar. Het lijkt er overigens wel op dat Terrastar makkelijker in een lage dosering op te brengen valt dan Animalstar.

Van de beide vloeibaar opgebrachte producten lijkt Biotop toch perspectief te bieden, ondanks de matige onkruidreductie. De onkruidreductie bij toediening vlak na planten was namelijk behoorlijk goed en de laag bleef gedurende het gehele seizoen redelijk tot goed liggen. Omdat het product waarschijnlijk te lijden heeft gehad van de regen vlak na het opbrengen, is de onkruidreductie mogelijk onder gunstigere opbrengsomstandigheden beter. Aan de andere kant maakt deze gevoeligheid van het product voor de weersomstandigheden tijdens en vlak na het opbrengen het product kwetsbaarder.

Om de invloed van de afdeklagen op de opbrengst beter te kunnen beoordelen zouden de behandelingen in een vervolgproef in vier herhalingen uitgevoerd moeten worden in het zelfde bolgewas.

Om het effect van de diverse afdekmaterialen op de temperatuur boven en onder de grond te kunnen beoordelen zou in een vervolgproef temperatuurmetingen gedaan moeten worden.

Met name voor het product Wulpak is het wenselijk om in een vervolgproef de bouwvoor regelmatig te bemonsteren om een indruk te krijgen van de stikstofvoorziening gedurende het seizoen.

Andere zaken waar nog onvoldoende van bekend is, zijn: mate van windgevoeligheid van de producten en het onder- en bovengronds temperatuurverloop bij toepassing van de diverse materialen.

Bijlage 1: Productinformatie geteste afdekmaterialen

1) Biotop vloeibaar

Formulering : dikke pap
Kleur : donker-beige / okergeel
Verdunning : per vat van 44 kg pap 30 liter water toevoegen en mengen
Dosering : 3 vaten van 44 kg standaard vloeibaar product verdeeld over 4 proefveldjes
Samenstelling : 12% droge stof (droge stof is Biotop-'poeder' + houtvezels + papiercellulose)
(uitgegaan van de dikke pap, na verdunning wordt het dus anders!)

Er is met deze dosering 1,50 kg droge stof per m² opgebracht.

2) Middel X (papiercellulose basis, nieuwe formulering)

Formulering : vloeibaar, kant-en-klaar product
Kleur : roomkleurig, vrij dunne vloeistof
Samenstelling : hoofdbestanddeel papiercellulose; experimentele formulering

Er is met deze formulering 1,25 kg droge stof per m² opgebracht.

3) Houtkorrels

Formulering:

Geperste korrels op basis van 100% houtzaagsel

Houtzaagsel is afkomstig uit de houtzagerij. Bij het glad schaven van planken komt zaagsel vrij en dit wordt door een houtvezelbedrijf tot korrels geperst. Er zijn 2 typen korrels; van maranti en van vuren hout. Korrels van vuren hout vallen beter uit elkaar, maar zijn wat duurder dan de andere korrels.

Werking:

Korrels zetten na contact met water uit tot 3 x de oorspronkelijke grootte en zullen uiteindelijk uit elkaar vallen, waarna een afgesloten deklaag ontstaat.

Toepassing:

- Vollegronds- en containerteelt bomen
- Kattebakvulling

Bijlage 1: Vervolg

4) Terrastar

Terrastar wordt in zakken van 20 kg geleverd. Productinformatie, zoals op de zak vermeld:

'Bodembedekking ter voorkoming van het groeien van mos en onkruid'

Terrastar wordt uit een natuurlijke grondstof gemaakt, nl. 98% tarwestro. Hieraan is 1% ijzersulfaat en 1% linosulfanaat toegevoegd.

Producteigenschappen:

- Dosering: 20 kg Terrastar / 4 m² -> 5 kg Terrastar / m²
- Wateropnemend vermogen van 300 – 400%
- Zwelt door vocht (nevel), regen en beregening
- Valt door het vocht snel uiteen
- 1 cm Terrastar vormt een laag van 3 à 4 cm dik
- De kleur wordt bruin, zoals turf en boomschors
- Houdt het vocht in de bodem vast
- pH-waarde van 6,2 – 6,4
- Is verregaand steriel door verhitting tot ongeveer 70 °C tijdens het productieproces
- Ongewenste zaden (door wind of vogels overgebracht) kiemen niet
- Weert slakken
- Vormt een isolerende laag, waardoor vaste planten en bloembollen worden beschermd tegen vorst
- Heeft een neutrale geur
- Eenvoudig en schoon te verwerken

Toepassing:

- In de vollegrond tussen (éénjarige) planten, struiken, rond bomen, in bloempotten en schalen
- Kwekerijen in de volle grond
- Pot en containercultuur

- Maak de bodem onkruidvrij
- Egaliseer de bodem
- Strooi Terrastar 1 – 1,5 cm dik over de bodem uit
- Bij uitblijven van regen bevochtigen

Producent:
Strawproducts C.V.
B-33000
Tienen (België)
Tel.: 0032 – 11 88 11 69
Fax: 0032 – 11 88 74 84

Leveranciers:
Toppro B.V.
Eerbeek
Tel.: 0313 – 61 95 11
Internet: www.toppro.nl

Windhorst – van Veen BV
Hazerswoude-Dorp
Tel.: 0172 – 58 74 41

Bijlage 1: Vervolg

5) Wulpak

Wulpak is een natuurproduct op grond van wolvezels. Het product wordt in de vorm van pellets aangeleverd. Deze pellets moeten over het grondoppervlak uitgestrooid worden. Na bevochtigen gaan de wolvezels aan elkaar binden, waardoor een afsluitende laag ('deken') ontstaat. Deze laag absorbeert en onttrekt vocht en voorkomt de vestiging en groei van onkruiden. De laag beschermt het gewas ook tegen extreme koude en hitte. Omdat de afdeklaag uit natuurlijke eiwitten is opgebouwd, zal het product in de loop van de tijd afbreken. Tijdens dit afbraakproces komt er stikstof vrij, wat beschikbaar komt voor het gewas. Om deze reden wordt het product ook gebruikt als bodemverbeteraar.

Het product is in verschillende teelten getest. Enkele resultaten:

- Groeitoename van het gewas met 30 – 100%
- Reductie van 30 – 100% aan vochtverlies als gevolg van verdamping van vocht uit de grond (wanneer product als mulch opgebracht is)
- Verbetering van de vochtvasthoudend vermogen van potgronden
- Goed toepasbaar in fertigatiesystemen; waterdruppels vormen geen 'kraters' in de laag, maar het water wordt verdeeld.
- Onkruidonderdrukkende werking, met name werking tegen mos en algen.

Wulpak wordt in zakken van 50 liter geleverd. Productinformatie, zoals op de zak vermeld:

Toepassingsmogelijkheden:

- Bodemverbeteraar
- Groeistimulator i.v.m. stikstoflevering en vochtopname e.d. -> bijv. bij opkweek
- Onkruidonderdrukking

Doseringen:

Stekken/opkweek en container : 3 – 5 liter Wulpak / m² over het grondoppervlak strooien
Boomteelt en onkruidbestrijding : 5 – 10 liter . m²
Bodemverbeteraar / voeding : 3 – 5 liter per 100 liter compost of potgrond

Het product is afkomstig uit Engeland. De producent heeft het LBO 100 liter (2 zakken) toegestuurd. In deze proef is uitgegaan van een dosering van 8 liter Wulpak per m². Omdat er slechts 2 zakken product ter beschikking was gesteld, kon alleen het netto teeltoppervlak per veldje gestrooid worden.

De korrels zijn afgemeten in een maatbeker (1 liter) in zakken van 4 liter. Het gemiddelde gewicht van 4 liter Wulpak is 1422 gram (stds 60,2). Dit komt neer op een gewicht van 355 gram per liter product.

6) Gehakseld stro

Gehakseld stro is verkregen door enkele balen tarwestro uit elkaar te trekken, in een bed te leggen en er vervolgens enkele malen met een klepelmachine overheen rijden tot het gewenste resultaat is verkregen. Er zijn in totaal 12 vuilniszakken gehakseld stro per veldje opgebracht. Dit komt overeen met 18-20 kg stro per m² (18-20 ton stro / ha).

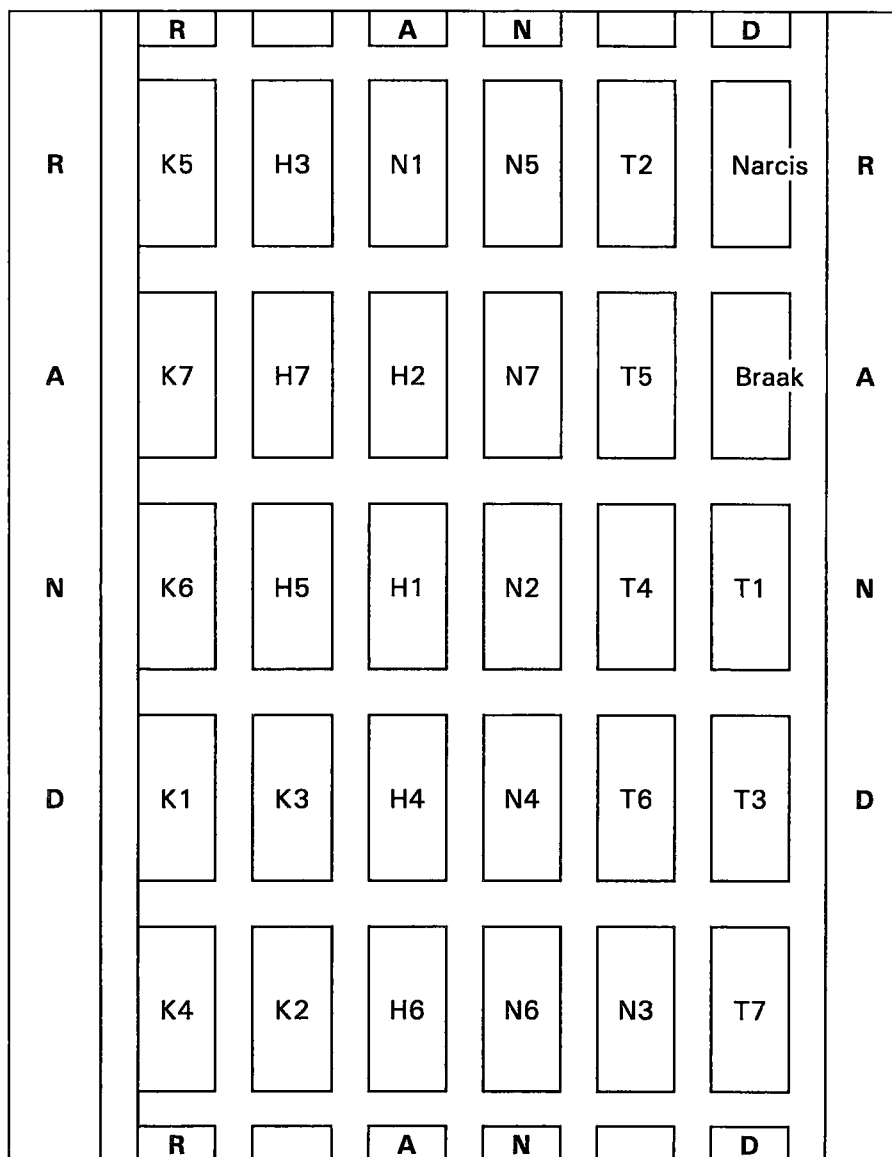
7) Standaard in gangbaar teeltsysteem

Controlebehandeling: Stro steken, inclusief standaard winterdek

Bijlage 2: Plattegrond veldproef, proeftuin Lisse

Locatie: Tuin 4 - Vak 1 ('Speelhoek')

Heg



HOOFPAD

Verklaring tekens:

H = Hyacint
K = Krokus
N = Narcis
T = Tulp

1 = Biotop vloeibaar
2 = Middel X
3 = Houtkorrels
4 = Terrastar
5 = Wulpak
6 = Strodek
7 = Controle
anti-stuifdek stro

Rand:

Aan weerszijde een bed met narcis 'Carlton'

Aan begin en einde bed
0,5 m narcis 'Carlton'

Proefveld:

Lengte veldje = 3 m
Buffer in rij = 1 m
Lengte bed = 21 m
Breedte veld = 12 m
Bruto opp. = 252 m²

Bijlage 3: Opbrengstresultaten hyacint

Tabel B1: Maatsortering geoogste bollen hyacint 'Pink Pearl' onder verschillende afdekmaterialen

Afdekking	Tot. Aantal / veldje*	Maatsortering in aantal per proefveldje						
		Zift <13	Zift 13/14	Zift 14/15	Zift 14/15	Zift 15/16	Zift 16/17	Zift 18/19
Biotop vl.	87	0	1	1	14	41	24	6
Middel X	86	0	1	3	22	32	2	5
Houtkorrels	84	0	1	4	18	39	21	1
Terrastar	84	3	4	12	26	29	10	0
Wulpak	84	3	2	7	14	27	24	7
Strodek	88	2	0	6	24	28	26	2
Controle	81	1	2	2	20	31	20	5

*: Er zijn 88 bollen per proefveldje geplant

Bijlage 4: Opbrengstresultaten krokus

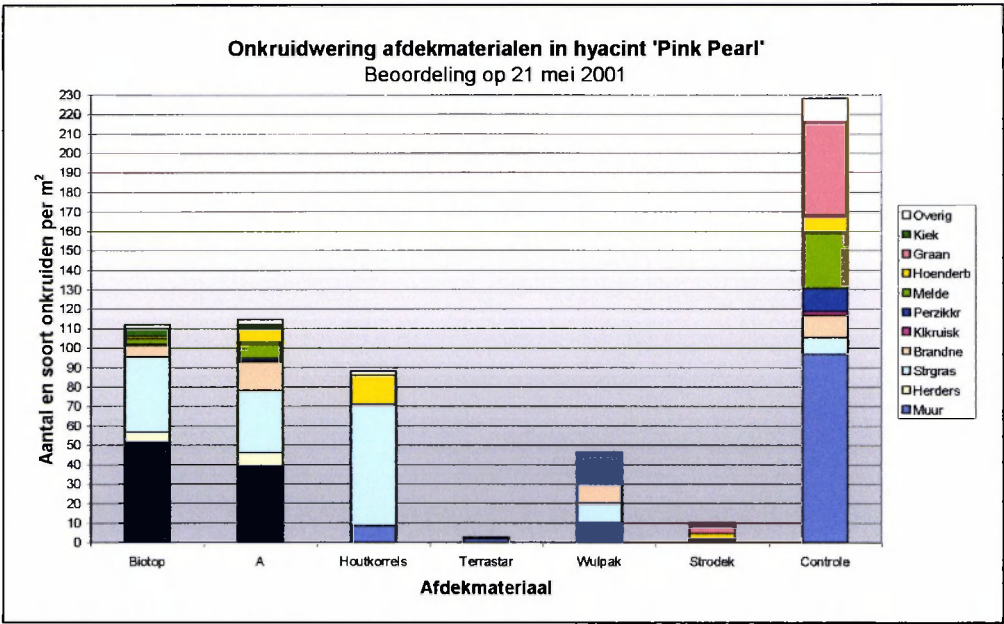
Tabel B2: Bolopbrengst van krokus geteeld onder verschillende afdekmaterialen (kg/veldje)

Afdekking	Tot. gewicht (kg/veldje)	Uitval (gram) Zift 2/4	Maatsortering krokus (kg/veldje)						
			Zift 4/5	Zift 5/6	Zift 6/7	Zift 7/8	Zift 8/9	Zift 9/10	Zift 10/op
Biotop vl.	11,7	33	0,2	0,4	0,8	1,4	2,8	4,0	2,0
Middel X	8,3	43	0,2	0,4	1,0	2,1	2,3	1,9	0,5
Houtkorrels	10,8	33	0,1	0,4	0,8	1,5	3,0	3,6	1,2
Terarstar	11,0	31	0,2	0,3	0,9	1,6	3,9	3,4	0,8
Wulpak	8,4	37	0,2	0,5	1,0	1,6	2,8	1,9	0,4
Strodek	12,0	24	0,1	0,4	0,8	1,3	2,9	4,5	2,1
Controle	10,2	40	0,1	0,4	0,9	1,4	3,0	3,3	1,0

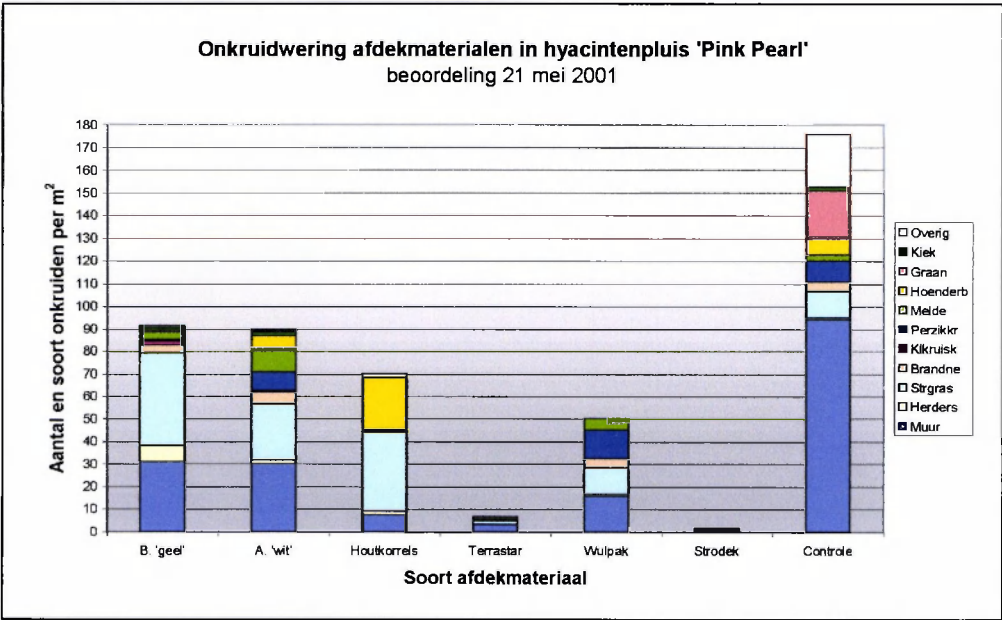
Tabel B3: Maatsortering van krokus geteeld onder verschillende afdekmaterialen (in stuks/veldje)

Afdekking	Tot. aantal (st./veldje)	Uitval (st./veldje)	Maatverdeling krokus in stuks per veldje						
			Zift 4/5	Zift 5/6	Zift 6/7	Zift 7/8	Zift 8/9	Zift 9/10	Zift 10/op
Biotop vl.	1.285	43	100	132	162	188	268	284	108
Middel X	1.271	58	124	146	210	312	248	145	28
Houtkorrels	1.277	39	80	144	167	207	299	275	66
Terrastar	1.268	38	98	109	173	201	363	243	43
Wulpak	1.243	49	106	164	216	228	302	154	24
Strodek	1.266	29	74	132	152	170	275	324	110
Controle	1.289	50	86	125	201	203	312	251	61

Bijlage 5: Soortenverdeling onkruiden
(21 mei 2001)

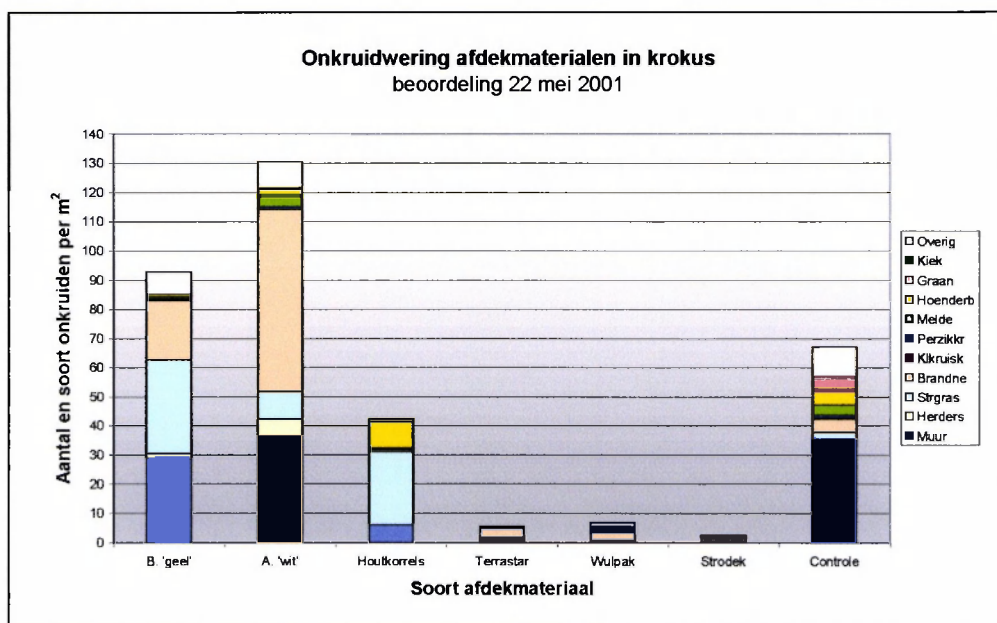


Figuur B1

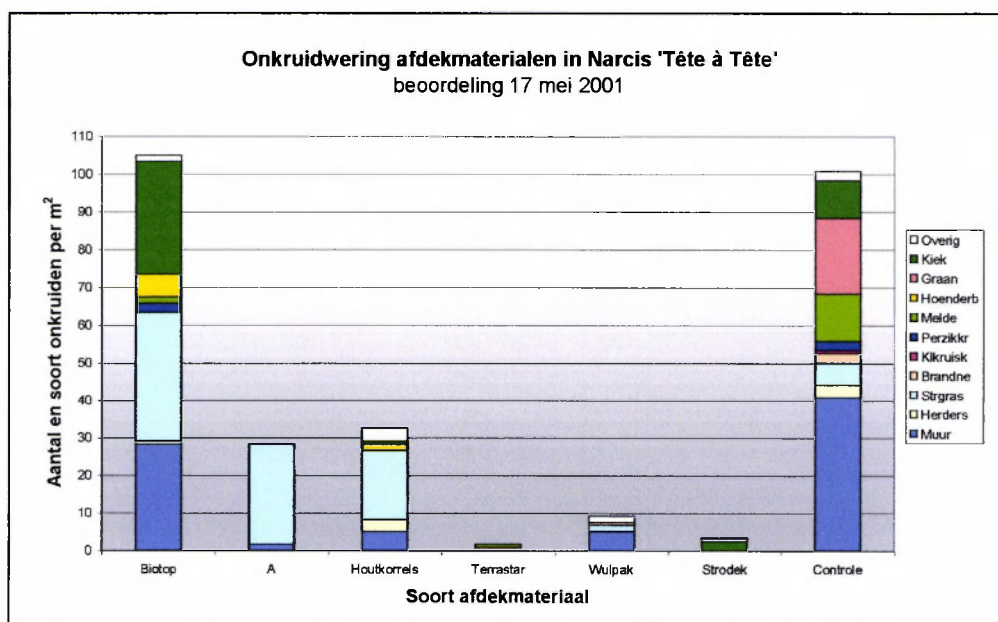


Figuur B2

Bijlage 5: Vervolg

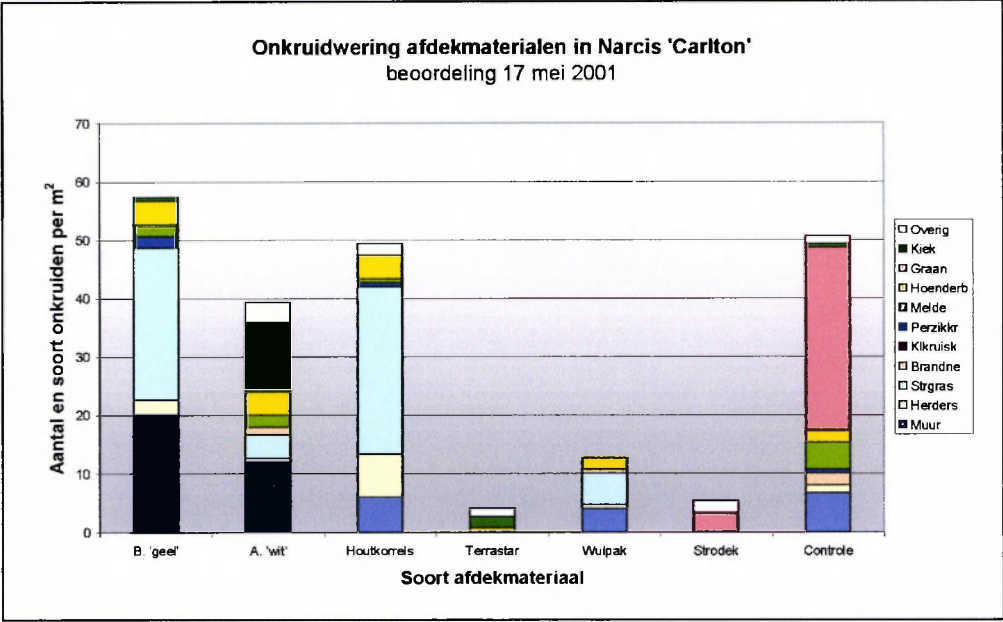


Figuur B3

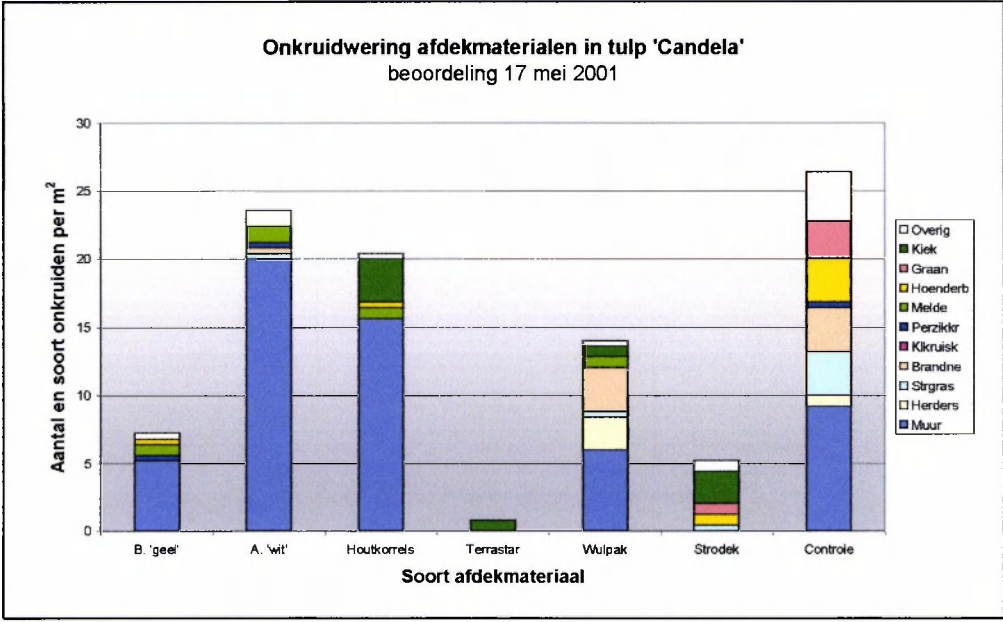


Figuur B4

Bijlage 5: Vervolg



Figuur B5



Figuur B6

Bijlage 6: Beoordeling gewasstand krokus

Tabel B4: Beoordeling gewasstand krokus 'Grote Gele' geteeld onder verschillende afdekmaterialen. De beoordeling op 10 april en 1 mei duiden op 'volheid' van het gewas. De beoordelingen daarna duiden op het percentage groen van het gewas.

Afdekking	Volheid gewas		% groen		
	10 april	1 mei	14 juni	25 juni	9 juli
Biotop vl.	80	80	70	40	30
Middel X	80	80	40	10	10
Houtkorrels	100	100	90	70	70
Terrastar	100	100	80	40	30
Wulpak	100	100	20	5	0
Strodek	100	100	90	70	60
Controle	100	100	80	50	40

Bijlage 7: Foto's gewasgroei door afdeklagen



Foto B1: Overzicht verschillende afdekmaterialen in tulp, op de voorgrond zijn te zien:

- 1 = Terrastar,
- 2 = Biotop vloeibaar,
- 3 = gehaksled stro,
- 4 = houtkorrels.



Foto B2: Hyacint groeit goed door de dikke laag Terrastar heen



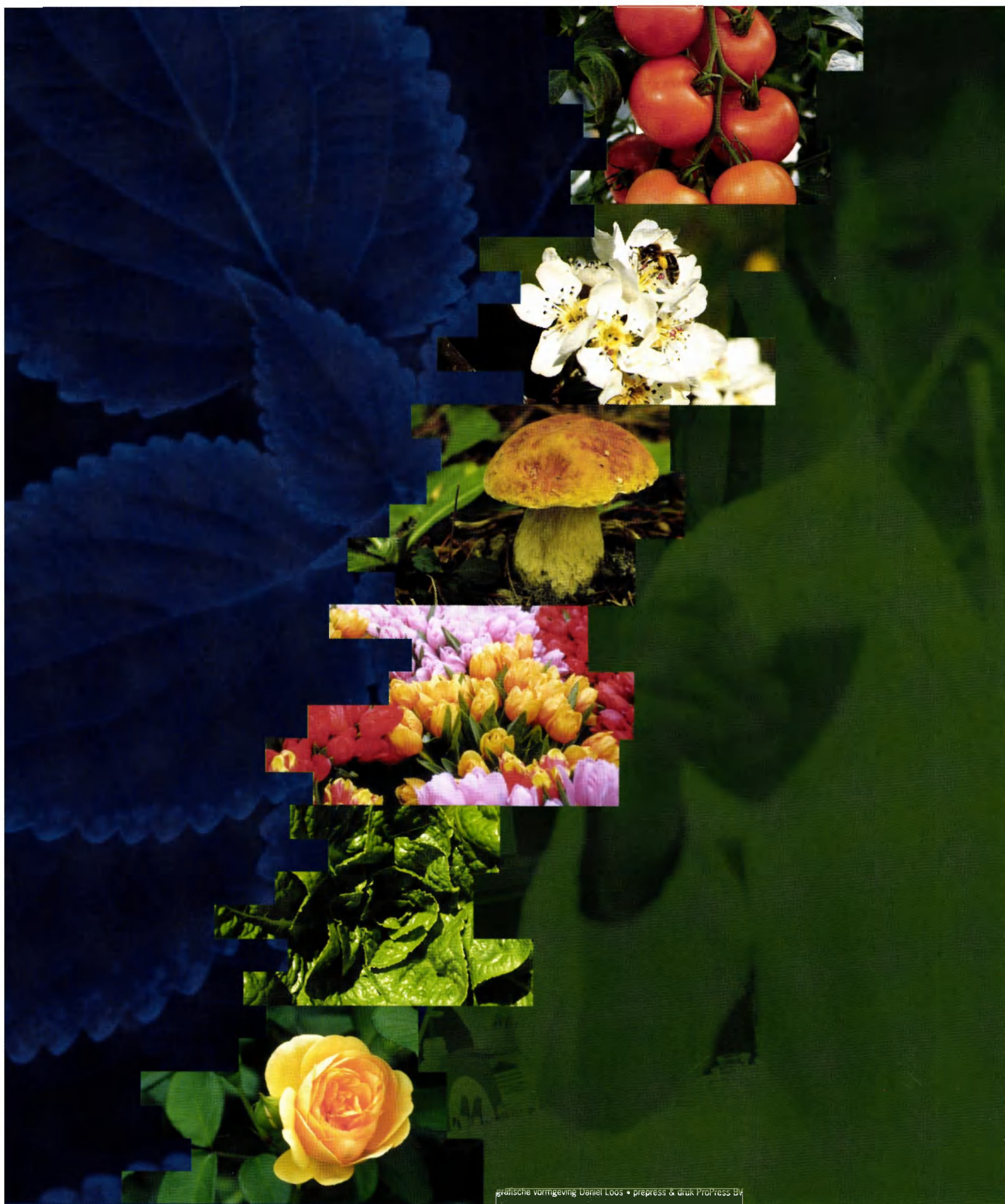
Foto B3: Narcis geteeld onder afdekking van Biotop vloeibaar



Foto B4: Gescheurde afdekking middel x bij hyacintenpluis



Foto B5: Er kwam uiteindelijk vrij veel gras voor in de veldjes afgedekt met Biotop vloeibaar



grafische vormgeving Daniel Loos • prepress & druk ProPress Bv