

Afdekmaterialen in pot- en containerteelt 2016.

Postbus 7001
6700 CA Wageningen
Agro Business Park 65
6708 PV Wageningen

www.delphy.nl

Gebruikswaarde en arbeidsbesparing.

Worldwide Expertise for Food & Flowers



In opdracht van

Engrow
Basagro
Telermaat
Vitelia Agrocultuur

Uitvoering

Delphy
BSc Jeroen van der Meij
PO 7001
7600 CA WAGENINGEN

Referentie opdrachtgever

Referentie uitvoerder
S4U490636

Versie: 20161212 DEF

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Delphy. De merkrechten op de benaming Delphy komen toe aan Delphy B.V.. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden. Delphy is niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Inhoudsopgave

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Inleiding | 7 |
| 1.1 | Probleemstelling | 7 |
| 1.2 | Doel en afbakening | 7 |
| 2 | Materiaal en methoden | 8 |
| 2.1 | Proefopzet | 8 |
| 2.1.1 | Plan van aanpak | 8 |
| 2.1.2 | Proefactoren | 8 |
| 2.1.3 | Gewas | 8 |
| 2.1.4 | Afdekmaterialen | 9 |
| 2.1.5 | Proefveldontwerp | 10 |
| 2.2 | Accommodatie | 10 |
| 2.3 | Waarnemingen | 10 |
| 2.3.1 | Uitgangspositie / start: (Productspecificaties) | 10 |
| 2.3.2 | Tussentijdse (maandelijkse) waarnemingen: | 11 |
| 2.3.3 | Eindwaarnemingen: | 11 |
| 2.3.4 | Kostprijsberekening: | 12 |
| 3 | Resultaat | 13 |
| 3.1 | Onkruid | 13 |
| 3.1.1 | Diversiteit (soorten onkruiden) | 13 |
| 3.1.2 | Versgewichten | 14 |
| 3.1.3 | Soorten onkruiden per object | 15 |
| 3.1.4 | Aanwezigheid (lever)mos | 18 |
| 3.2 | Afleverbare plant | 19 |
| 3.2.1 | Onbehandeld | 19 |
| 3.2.2 | Cantop | 19 |
| 3.2.3 | Biodeck | 20 |
| 3.2.4 | Biochar (experimenteel product) | 21 |
| 3.2.5 | AW-DISK® | 22 |
| 3.2.6 | Bark | 23 |
| 3.3 | Kostprijsberekening | 24 |
| 3.3.1 | Directe kosten per pot | 24 |
| 3.3.2 | Indirecte kosten per pot | 25 |
| 3.3.3 | Kosten toepassen (direct en indirect) | 25 |
| 3.3.4 | Arbeidskosten onkruid wieden | 26 |
| 3.3.5 | Arbeidskosten schoonmaken (afleveren) | 26 |
| 3.3.6 | Kostprijs totaal en besparing | 27 |
| 4 | Discussie | 28 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5 | Conclusie en aanbevelingen | 29 |
| 5.1 | Cantop | 29 |
| 5.2 | Biodeck..... | 29 |
| 5.3 | Biochar | 30 |
| 5.4 | AW-DISK®..... | 30 |
| 5.5 | Bark..... | 30 |
| | Bijlage 1: Aanvullende informatie | 31 |

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

Onkruidbeheersing in pot- en containerteelt is door beperkte toepassingsmogelijkheden van herbiciden voor veel kwekers een knelpunt. Er moet veel tijd worden besteed aan het wieden van onkruiden en mos tijdens teelt- en afleverwerkzaamheden.

Tegenwoordig zijn steeds meer verschillende afdekmaterialen op de markt. In 2012 en 2014 zijn al diverse producten in onderzoek geweest. Voor kwekers is niet altijd duidelijk welke voor- en nadelen een (nieuw) product heeft. Het inzetten van een afdek materiaal is gebonden aan voorwaarden waarbij teeltsysteem, wijze van bemesting, eisen van afnemers doorslaggevend voor de keuze kunnen zijn.

1.2 Doel en afbakening

Doel van het onderzoek is de gebruikswaarde van verschillende typen afdekmaterialen in boomkwekerijgewassen inzichtelijk maken. Het belangrijkste aspect is ervoor te zorgen dat met de juiste teeltmaatregelen het afdek materiaal optimaal presteert. Het beoogde eindresultaat van het onderzoek is van elk afdek materiaal een overzicht van de toepassingsmogelijkheden van het product. Daarnaast wordt een overzicht gemaakt van de arbeidsbesparing die toepassing van een afdek materiaal voor een kweker oplevert.

2 Materiaal en methoden

2.1 Proefopzet

2.1.1 Plan van aanpak

In week 13 (eind maart) is *Thuja occidentalis* 'Smaragd' opgepot in een C3 plantcontainer. Na oppotten zijn vijf soorten afdek materiaal toegepast om mos en onkruidgroei op de pot te onderdrukken. Over een periode van 8 maanden is de effectiviteit gevolgd. Hiervoor is er een vergelijk gemaakt met potten zonder afdek materiaal. In november zijn de planten en afdek materialen beoordeeld op kwaliteit en gebruikswaarde. Tijdens de proef zijn arbeidstijden bijgehouden waardoor een calculatie gemaakt kan worden voor een mogelijke kostenbesparing op wieden van onkruid en mos.

2.1.2 Proeffactoren







| Factor | Level | Prescription |
|-----------------------------|-------|--|
| Crop | 1 | <i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd' |
| Behandelingen / materialen. | 6 | T1 Onbehandeld |
| | | T2 Cantop |
| | | T3 Biodek |
| | | T4 BIOCHAR BC |
| | | T5 AW-DISK® |
| | | T6 Bark (referentie) |
| Ontwerp en # herhalingen | 3 | Gewarde blokkenproef in drie herhalingen (A,B,C) |

Tabel 1: Proeffactoren.

2.1.3 Gewas

Gewas : *Thuja occidentalis* 'Smaragd'
Plantdatum : Week 13 2016
Potmaat : C3 (3 liter)
Plantafstand : 17 planten per m²
Bemesting : 4 kg / m³ / coating
Gewasbescherming : 29-7-2016 15:00 acaricide tegen spint
: 5-8-2016 16:00 acaricide tegen spint
: 11-8-2016 16:00 acaricide tegen spint

2.1.4 Afdekmaterialen

| | |
|--|--|
| <p>Objectnummer : 1 Naam : Onbehandeld Producent : - Aard materiaal : - Laagdikte : -</p> |  |
| <p>Objectnummer : 2 Naam : Cantop Producent : Telermaat Aard materiaal : Hennepvezel Toepassingswijze : (automatisch) strooien Laagdikte : 1,5 - 2 cm</p> |  |
| <p>Objectnummer : 3 Naam : Biodeck Producent : Basagro Aard materiaal : (verlijmde) bark Toepassingswijze : (automatisch) strooien, na toepassing lijfstof spuiten op het materiaal. Laagdikte : 1,5 - 2 cm</p> |  |
| <p>Objectnummer : 4 Naam : BIOCHAR Producent : - Aard materiaal : Koolstof Laagdikte : 1-1,5 cm (toegepast).</p> |  |
| <p>Objectnummer : 5 Naam : AW-DISK® Producent : Engrow Aard materiaal : Natuurvezels en -latex Laagdikte : -</p> |  |
| <p>Objectnummer : 6 Naam : Bark Producent : diverse Aard materiaal : Gefractioneerde boomschors Laagdikte : 1,5 - 2 cm</p> |  |

2.1.5 Proefveldontwerp

Proefoppervlak : veld waarin de 3 herhalingen in liggen 8 m * 10 m

Vorm van proefveld

Bruto : 4,5 m² (lengte 2,8 m, breedte rij 1,6 m)

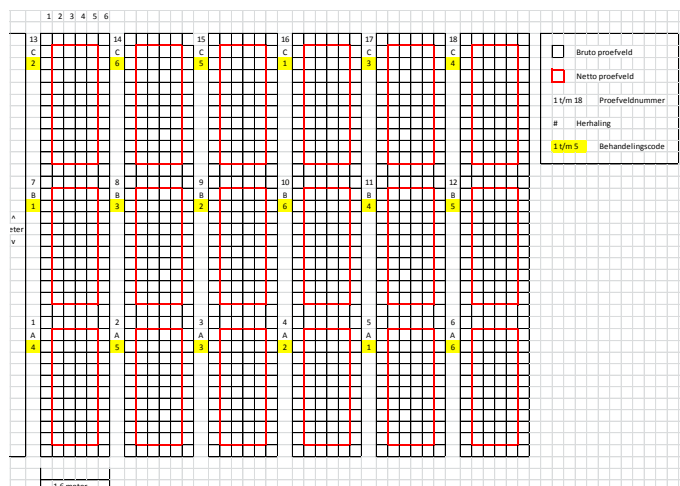
: 72 planten / potten

Netto : 2,5 m² (lengte 2,25 m, breedte rij 1,1 m)

: 40 planten / potten

Aantal herhalingen : 3

Aantal bufferrijen : minimaal 1 tussen de netto veldjes



Figuur 1: Proefveldinrichting.



Figuur 2: Proefveldoverzicht.

2.2 Accommodatie

De proef is uitgevoerd op de onderzoekslocatie voor de boomteelt van Delphy. Hierdoor is de beheersbaarheid gewaarborgd en worden externe factoren zoveel mogelijk uitgesloten.

Proeflocatie Delphy (Onderzoekscentrum Boomkwekerij)
Rijneveld 153, 2771 XV Boskoop

2.3 Waarnemingen

2.3.1 Uitgangspositie / start: (Productspecificaties)

De productspecificaties zijn afkomstig van de leverancier van het afdek materiaal.

- Duurzaamheid van productie / oorsprong van het product
- Herkomst / opslagcapaciteit / verpakking
- Toepassingsgemak voor de gebruiker
- Uren / kostenspecificatie aanbrenge van het materiaal.

2.3.2 Tussentijdse (maandelijkse) waarnemingen:

Er zijn in totaal vier tussentijdse waarnemingen uitgevoerd met een interval van enkele weken. Tijdens deze waarnemingen zijn de volgende parameters vastgelegd:

- Kwantificatie onkruid (per object)
- Beoordeling van mos
- Tijdsduur

Kwantificatie Onkruid:

Om de onkruiddruk en aantallen te meten zijn alle onkruiden van de proefveldjes verwijderd. Per object is het versgewicht (gewicht in grammen) van de onkruiden en de soorten onkruiden vastgelegd.

Beoordeling Mos:

Per netto proefveldje is een schatting gemaakt van de oppervlakte dat bedekt is met mos. Het mos is niet van de proefvelden verwijderd. Er is geen onderscheid gemaakt in de diverse soorten mos.

Tijdsduur:

Registratie van de tijd (minuten/seconden) voor het verwijderen van onkruid per object.

2.3.3 Eindwaarnemingen:

Tijdens de eindwaarnemingen is de tijdsduur voor het afleveren van de gewassen vastgelegd. Per veldje zijn 20 platen 'afleverklaar' gemaakt. Dat wil zeggen; het mos en onkruid is van de potten verwijderd. Het vastleggen van de tijdsduur start op het moment dat de eerste plant schoongemaakt⁽¹⁾/opgepakt wordt. Geen van de materialen is verwijderd tijdens de afleverwerkzaamheden, behalve de AW-DISK®.

- (1) De criteria die is gesteld voor het afleveren van het gewas zijn conform de standaarden die gelden voor een visueel aantrekkelijk product. Dit houdt in dat de plant inclusief pot direct op een consumentenverkooppunt kan worden aangeboden. Er mag geen onkruid of mos op de pot aanwezig te zijn.

Naast bovenstaande waarnemingen zijn ook overige eigenschappen en kenmerken van de afdekmaterialen beoordeeld (arbitrair beoordeeld door de uitvoerder). Per product zijn de volgende vragen te gestel;

- Hoe is de conditie van het product ten opzichte van het eerste toepassingsmoment?
- Hoe houdt het product zich bij fysieke (aflever)handelingen?
- Is het materiaal van toegevoegde (sier)waarde voor de eindafnemer?

2.3.4 Kostprijsberekening:

Per afdek materiaal is een kostprijsberekening gemaakt. Deze is opgebouwd uit calculaties van economische specialisten van Delphy en arbeidsregistratie tijdens het onderzoek. Kosten die voortvloeien uit toepassing van een specifiek afdek materiaal (zoals bijmesten, voorraad / opslag, reinigings- en schoonmaakkosten) worden wel genoemd, maar zijn niet meegenomen in de eindcalculatie. De verwachte opbrengst per plant is niet bepaald dus geeft de kostprijsberekening alleen aan welke besparing er te realiseren is bij toepassing.

3 Resultaat

3.1 Onkruid

3.1.1 Diversiteit (soorten onkruiden)

Tijdens het seizoen zijn verschillende soorten onkruiden waargenomen. De meest voorkomende soorten in deze proef zijn:

- Straatgras (*Poa annua*)
- Viltige basterdwederik (*Epilobium parviflorum*)
- Klein kruiskruid (*Senecio vulgaris*)
- Wilgenzaailing (*Salix caprea*)
- Berkenzaailing (*Betula sp.*)
- Kleine veldkers (*Cardamine hirsuta*)

Daarnaast is er een categorie 'divers' opgenomen, bestaande uit niet gedefinieerde onkruiden.



Figuur 3: Meest voorkomende onkruiden in de proef van 2016 in de periode april t/m september.

3.1.2 Versgewichten

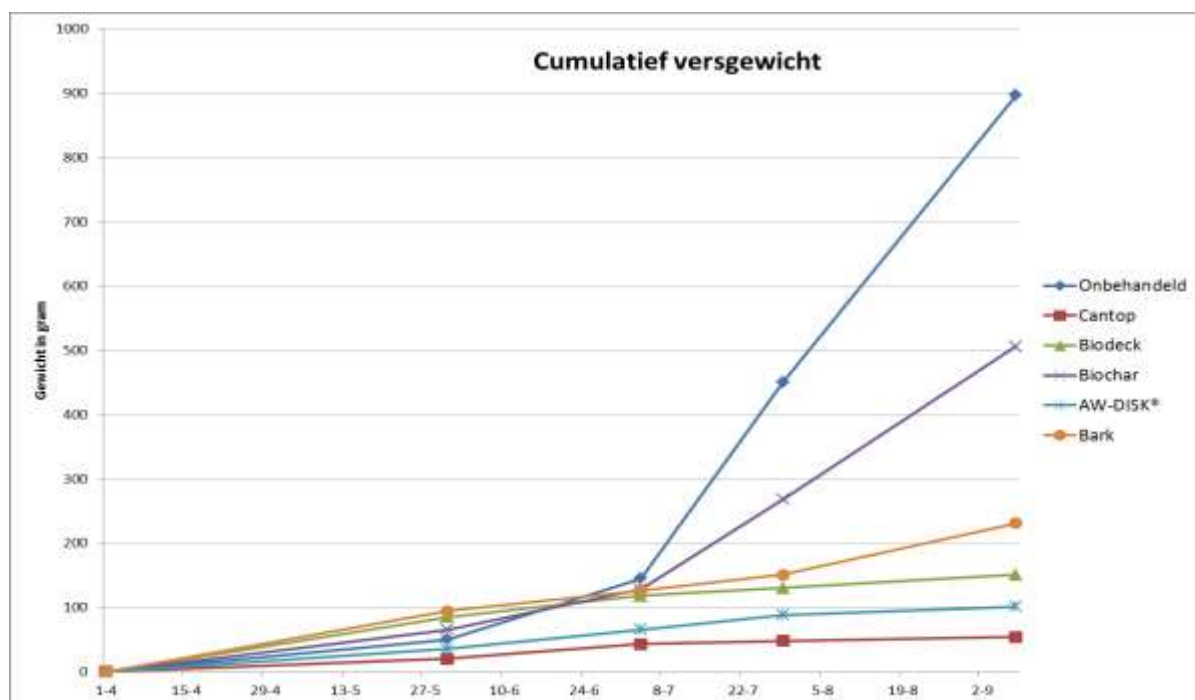
Vanaf 1 april zijn op vier data onkruiden per object verzameld. Op 31 mei bestond het onkruid voornamelijk uit de kleine veldkers en enkele klein kruiskruid. Dit onkruid is gekiemd zaad dat waarschijnlijk vanuit het plantgoed is meegekomen.

| | 1-apr | 31-mei | 4-jul | 29-jul | 8-sep |
|-------------|-------|--------|-------|--------|-------|
| Onbehandeld | 0 | 50 | 95 | 305 | 447 |
| Cantop | 0 | 20 | 23 | 5 | 6 |
| Biodeck | 0 | 85 | 33 | 12 | 21 |
| BIOCHAR | 0 | 65 | 63 | 140 | 238 |
| AW-DISK® | 0 | 35 | 30 | 23 | 13 |
| Bark | 0 | 94 | 32 | 25 | 80 |

Tabel 1: Versgewicht in gram per datum.

| CUMULATIEF | 1-apr | 31-mei | 4-jul | 29-jul | 8-sep |
|-------------|-------|--------|-------|--------|-------|
| Onbehandeld | 0 | 50 | 145 | 450 | 897 |
| Cantop | 0 | 20 | 43 | 48 | 54 |
| Biodeck | 0 | 85 | 118 | 130 | 151 |
| BIOCHAR | 0 | 65 | 128 | 268 | 506 |
| AW-DISK® | 0 | 35 | 65 | 88 | 101 |
| Bark | 0 | 94 | 126 | 151 | 231 |

Tabel 2: Gegevenstabel cumulatieve versgewicht in gram per waarnemingsdatum.



Grafiek 1: Versgewicht onkruid per datum (cumulatief).

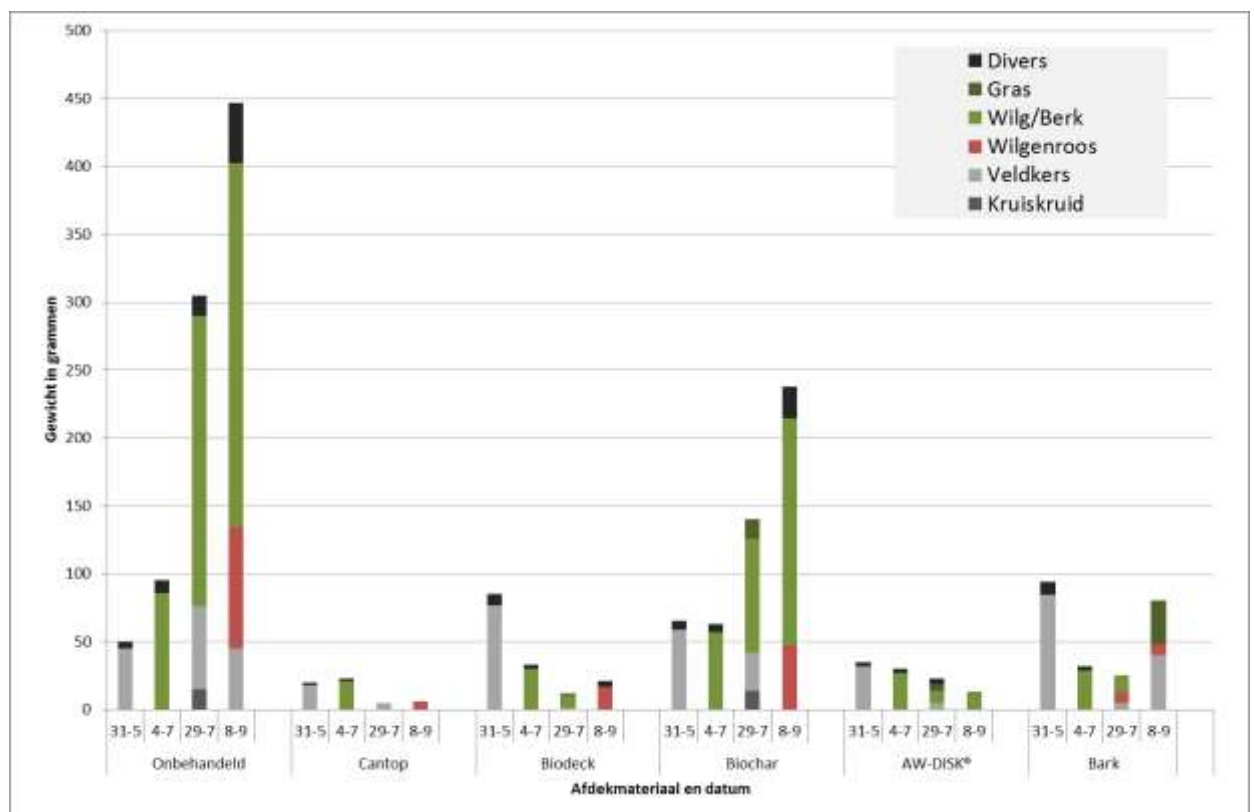
| | 31-mei | 4-jul | 29-jul | 8-sep |
|----------|--------|-------|--------|-------|
| Cantop | 60 | 76 | 98 | 99 |
| Biodeck | -70 | 65 | 96 | 95 |
| Biochar | -30 | 34 | 54 | 47 |
| AW-DISK® | 30 | 68 | 92 | 97 |
| Bark | -88 | 66 | 92 | 82 |

Tabel 3: : Onkruidreductie in percentages ten opzichte van onbehandeld. De negatieve reeks op 31 mei komt door gekiemd onkruid vanuit het plantgoed.

3.1.3 Soorten onkruiden per object

Na de start van de proef in april is de kleine veldkers voornamelijk gekiemd en gegroeid. Voordat het zaad was ontwikkeld, is het verwijderd op 31 mei. In juni en juli zijn hoge concentraties wilgen- en berkenzaad aanwezig in de lucht. Tijdens de waarnemingen in juli zijn, met name bij het onbehandelde object, veel gekiemde zaden/planten waargenomen en verwijderd (Zie kader).

Voor kieming moet wilgenzaad binnen 24 tot 48 uur een geschikt kiemmilieu hebben gevonden. Na die tijd daalt het kiemingspercentage tot vrijwel nul. Vers opgepot is een geschikt kiemmilieu, omdat de potgrond een open structuur heeft en vochtig is. De vochtigheid van de bovenzijde van de potkluit heeft een grote invloed op de mate van kieming.



Grafiek 2: Diverse soorten onkruiden per object, per waarnemingsdata.



Figuur 4: Voornamelijk zaailingen van wilg en berk op 4 juli bij onbehandeld.



Figuur 5: Incidenteel heeft een zaailing kans gezien te kiemen op Cantop blijkt op 4 juli.



Figuur 6: Bij Biodeck vrijwel geen onkruid op 4 juli.



Figuur 7: het experimentele product biedt voldoende mogelijkheden voor onkruid om te kiemen blijkt op 4 juli.



Figuur 8: Vrijwel geen onkruid op de AW-DISK® op 4 juli.



Figuur 9: Onkruid op bark op 4 juli.

In totaal zijn er bij elk object ruim 200 potten per waarnemingsronde gewied. Bij de onbehandelde potten stond op 4 juli bijna in elke pot een zaailing van wilg of berk.



Figuur 10: Onbehandeld op 4 juli.



Figuur 11: Als Cantop niet goed dekt, bestaat de kans dat onkruid daarkiemt.



Figuur 12: Tussen elke kier of rand die vrij ligt bij de AW-DISK®, kan onkruid kiemen.



Figuur 13: Onkruiden bij onbehandeld op 29 juli.



Figuur 14: Alleen wat kleine veldkers waargenomen bij Cantop op 29 juli.



Figuur 15: Op 29 juli is er bij de Biodeck kleine veldkers en enkele zaailingen van wilg waargenomen.



Figuur 16: Bij biochar is er op 29 juli een diversiteit aan onkruiden gewied.



Figuur 17: De zaailingen van wilg die op 29 juli bij de AW-DISK® zijn gewied, stonden voornamelijk langs de rand en tussen de openingen.



Figuur 18: Onkruiden bij bark op 29 juli.



Figuur 19: Onkruiden bij onbehandeld op 8 september.



Figuur 20: Onkruid bij Cantop op 8 september.



Figuur 21: Onkruiden bij Biodeck op 8 september.



Figuur 22: Onkruiden bij biochar op 8 september.



Figuur 23: Onkruiden bij AW-DISK® op 8 september.



Figuur 24: Onkruiden bij bark op 8 september.

3.1.4 Aanwezigheid (lever)mos

Alleen bij de onbehandelde planten groeide vanaf juni (lever)mos. Bij de onbehandelde planten was begin juli 25% bedekt, en eind juli was 60% van de pot bedekt. Op 8 september 100% bedekking, dus ieder pot bij onbehandeld volledig overgroeid.

Alle andere afdekmaterialen zijn tot de waarneming op 8 september vrij van mos gebleven. Alleen bij de experimentele behandeling is ontwikkeling van (lever) mos waargenomen. Op 8 september was 5% bedekking met mos vastgesteld bij het nieuwe materiaal.



Figuur 25: Levermos is vanaf juli sterk toegenomen bij onbehandeld.



Figuur 26: Op 8 september was iedere onbehandelde pot bedekt met levermos.

3.2 Afleverbare plant

Tijdens de eindwaarnemingen in november zijn overige eigenschappen van de afdekmaterialen beoordeeld. De opgestelde criteria hebben betrekking op het afleveren van de plant als 'visueel aantrekkelijk product'. De onderwerpen en onderliggende vragen zijn;

- Houdbaarheid: Hoe is de conditie van het product ten opzichte van het eerste toepassingsmoment?
- Mate van 'hufferproof': Hoe houdt het product en gewas zich bij fysieke (aflever)handelingen?
- Sierwaarde: Is het materiaal van toegevoegde waarde voor de eindafnemer?

3.2.1 Onbehandeld

De planten van de onbehandelde partij, zonder afdek materiaal, zijn volledig bedekt met mos. Tijdens het afleveren is de bovenste laag grond verwijderd. De schone grond ziet er netjes uit.



Figuur 27: (lever) mos op de pot is onwenselijk.



Figuur 28: Als het mos is verwijderd, blijft schone grond achter.

3.2.2 Cantop

Cantop is in de 8 maanden van de proefperiode niet verteerd en goed vergelijkbaar met toen het net was toegepast. De uitstraling en fysische eigenschappen van het product veranderen niet.

Cantop ligt kort na het oppotten relatief los op de pot. Doordat de Cantop een fijne structuur heeft, kan het na toepassen vrij makkelijk van de pot waaien en afvallen als de planten op het veld worden uitgezet. Nadat water is gegeven vormt zich op natuurlijke wijze een stevige korst. Het materiaal fixeert zich door de structuur op de pot. Omdat het geen lijmstof bevat kan het na beschadiging makkelijk terug worden gelegd op de pot, bijvoorbeeld als er onkruid wordt verwijderd. Potten met Cantop afgedekt, zijn goed te

verplaatsen zonder dat het materiaal er afvalt. Als potten omvallen blijft het materiaal ook goed vastzitten.

Bij afleverwerkzaamheden kan het materiaal op de pot blijven liggen. De lichte kleur van de Cantop wijkt af van de donkerdere uitstraling van standaard substraat, maar het is goed herkenbaar als materiaal van natuurlijke oorsprong.



Figuur 29: Fysisch is Cantop na enkele maanden onveranderd.



Figuur 30: Cantop vormt zich als een stevige korst, die goed bestand is tegen fysieke handelingen.



Figuur 31: Presentatie van afleverbare planten met Cantop.



Figuur 32: Kort na toepassing kan Cantop makkelijk van de pot waaien en afvallen.

3.2.3 Biodeck

Het product Biodeck bestaat uit bark dat na toepassing gefixeerd wordt als het op de pot ligt. De houdbaarheid is goed want na enkele maanden is het product vergelijkbaar met de toestand direct na toepassing. Er is geen zichtbare vertering en vorm en structuur lijken onveranderd.

Na fixatie is Biodeck een stevige korst die goed bestendig is tegen fysieke handelingen. Potten kunnen zelfs ondersteboven worden gehouden zonder dat het eraf valt.

Bij afleverwerkzaamheden kan de Biodeck op de potten blijven liggen zonder dat het in de keten voor vervuiling zorgt.



Figuur 33: De lijm voor fixatie is zichtbaar op de Biodeck heeft een bruine kleur.



Figuur 34: Bij omgevallen potten kan een enkel korreltje Biodeck van de pot vallen. De rest blijft goed vastzitten.



Figuur 35: Als de Biodeck wordt verwijderd is goed zichtbaar dat zich een stevige korst heeft gevormd.



Figuur 36: Potten kunnen zelfs ondersteboven worden gehouden zonder dat Biodeck eraf valt.

3.2.4 Biochar (experimenteel product)

Biochar lijkt langzaam te verteren. Na enkele maanden is het ogenschijnlijk fysisch onveranderd. Het product ligt los op de pot en daarmee is het bij fysieke handelingen kwetsbaar. Het is goed terug te plaatsten na afvallen. Het product is broos en verkrumeld bij zware fysieke handelingen. De uitstraling van het product is netjes. Een zwarte laag op de pot geeft een natuurlijke uitstraling.



Figuur 37: De zwarte kleur van het product heeft een nette uitstraling bij een afleverbaar gewas.



Figuur 38: Omdat het biochar minder goed beschermt tegen vorming van mos, moet dit wel worden verwijderd.

3.2.5 AW-DISK®

De AW-DISK® is zeer stabiel en de uitstraling van het matje is vergelijkbaar met het product direct na toepassing. De AW disc wordt in de loop van de teelt iets dikker omdat het product uitzet.

Fysieke handelingen met de pot zijn geen probleem want het matje blijft goed liggen. Ook is er tijdens de proef geen enkel matje van de pot gewaaid. Een enkel onkruid komt tot ontwikkeling aan de rand van de pot en op de scheidingsnaad in het midden van de AW-DISK®. Verwijderen van onkruid is mogelijk en de AW-DISK® is eenvoudig terug te leggen. De AW-DISK® is licht van kleur, met een natuurlijke uitstraling. Het is bij afleverwerkzaamheden eenvoudig te verwijderen. Na verwijderen is nette schone potgrond zichtbaar.



Figuur 39: AW-DISK® voor- en na toepassing.



Figuur 40: De AW-DISK® heeft een natuurlijke uitstraling.



Figuur 41: Na verwijderen van de AW-DISK® is schoon substraat zichtbaar.

3.2.6 Bark

Bark behoud na verloop van tijd over het algemeen de vorm en structuur. Bark verteert niet snel en is na één jaar vergelijkbaar met het product direct na toepassing.

Bark dat zonder toevoeging van een kleef- of lijmstof is toegepast ligt los op de pot. Door fysieke handelingen zoals de planten wegzetten na het oppotten, vallen er makkelijk stukjes naast en bij omvallen als gevolg van bijvoorbeeld wind valt vrijwel alles eraf.

Bij de afleverbare plant heeft bark een natuurlijke uitstraling, maar het is ook eenvoudig te verwijderen van de pot.



Figuur 42: Bij fysieke handelingen valt bark snel naast de pot.



Figuur 43: Als potten omvallen ligt bijna alle bark ernaast.

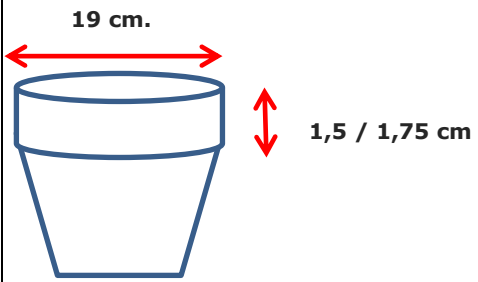
3.3 Kostprijsberekening

3.3.1 Directe kosten per pot

Kostprijs van het afdekmateriaal is berekend voor toepassing op de in de proef gebruikte 3 liter plantcontainer (Ø19 cm). De aanschafwaarde en toepassingsmethodiek van de afdekmaterialen is volgens opgave van de fabrikant.

Bark, biochar en Cantop (afdekmateriaal per m³):

De afstrooibare afdekmaterialen worden in verschillende laagdiktes aangebracht. Met één m³ afdekmateriaal worden bij bark en Cantop 2016 potten met de maat C3 worden afgedekt (laagdikte ≈ 1,75 cm) en met biochar 2352 stuks (laagdikte ≈ 1,5 cm). Het volume (V) is als volgt berekend:

| | |
|---|---|
| $V = \pi * r^2 * h$ <p>(Cantop / Biodeck / bark) $496 \text{ cm}^3 = 3,14 * 9,5^2 * 1,75$ (biochar) $425 \text{ cm}^3 = 3,14 * 9,5^2 * 1,5$</p> <p>$1 \text{ m}^3 = 1.000.000 \text{ cm}^3$</p> <p>$1.000.000 \text{ cm}^3 \text{ afdekmateriaal} / 496 \text{ cm}^3 = \mathbf{2016}$ potten $1.000.000 \text{ cm}^3 \text{ afdekmateriaal} / 425 \text{ cm}^3 = \mathbf{2352}$ potten</p> |  |
|---|---|

Tabel 3.4: Calculatie voor hoeveelheid afdekmateriaal per pot.

Biodeck (Afdekmateriaal per m³ +/- lijmstof per ltr)

Voor de kosten bij Biodeck is uitgegaan van de toegepaste hoeveelheid in de proef. De gehanteerde laagdikte is 1,75 cm dus is bovenstaande berekening van toepassing. De kosten van de lijmstof zijn €0,39 per liter en toegepaste hoeveelheid per pot is 55 ml.

AW-DISK® (Prijs per exemplaar):

Bij de AW-DISK® is uitgegaan van €143,98/1000 stuks.

| Product | Eenheid | Prijsopgaaf | Kosten / pot |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------|
| Cantop | Ø19 cm pot | € 0.036 | € 0,0360 |
| Biodeck + lijmstof | m ³ + 55 ml / pot | € 56,42 + €0,39 / ltr. | € 0,0280 + € 0,0215 |
| Biochar | m ³ | € 45,- | € 0,0191 |
| AW-DISK® | 1 matje | € 0,1440 | € 0,1440 |
| Bark | m ³ | € 56,42 | € 0,0280 |

Tabel 5: : Prijsopgaaf van de fabrikant (prijspeil december 2016) voor afdekmateriaal. In de laatste kolom zijn de kosten per pot (C3) berekend.

3.3.2 Indirecte kosten per pot

Onder de indirecte kosten valt het aanbrengen van het materiaal. Er is geen rekening gehouden met de volumeafname van potgrond en transportkosten van de producten. Alle afstrooibare producten kunnen in principe automatisch aangebracht worden met een zogenaamde barkstrooier. (BRON: Diverse fabrikanten). De aanschafwaarde van de apparatuur is gesteld op € 17.500,-

Omdat het aanbrengen van de AW-DISK® grote zorgvuldigheid vereist (de matjes moeten zeer goed in de pot vallen om wegwaaien en kieren te voorkomen) is bij de kostprijsberekening handmatig aanbrengen van de matjes opgenomen.

Voor de Biodeck zijn beide handelingen opgenomen in de indirecte kosten per pot. Het product wordt machinaal toegepast en de lijmstof moet daarna handmatig worden aangebracht.

Calculatie indirecte kosten:

De calculaties zijn onderbouwd door specialisten economie en containerteelt van Delphy.

Machinale verwerking:

De jaarkosten van de machines zijn begroot op € 3.500,- per jaar bij een verwerking van 300.000 planten. Hieronder vallen kosten als afschrijving, energieverbruik, onderhoud en rente. Berekende kosten van de machinerie per plant zijn dan ≈ € 0,0117.

Handmatige verwerking:

Indien het afdek materiaal of handeling handmatig toegepast wordt, moet rekening gehouden worden met één persoon extra aan de oppotmachine/oppotlijn. Kosten per uur zijn dan +/- € 20,-. Bij een productie/oppotcapaciteit van 1500 containers (C3) per uur komen de kosten op (€ 20,- / 1500 =) € 0,01(33) per pot.

3.3.3 Kosten toepassen (direct en indirect)

De kosten van aanschaf en aanbrengen van de afdekmaterialen is de som van de directe en indirecte kosten per plant. De kosten van onbehandeld zijn € 0, -.

| Product | Eenheid | Prijsopgaaf | Kosten per pot | Kosten aanbrengen per pot | Totaal |
|--------------------|------------------------------|------------------------|---------------------|---------------------------|----------|
| Cantop | Ø19 cm pot | € 0.036 | € 0,0360 | € 0,0117 | € 0,0477 |
| Biodeck + lijmstof | m ³ + 55 ml / pot | € 56,42 + €0,39 / ltr. | € 0,0280 + € 0,0215 | € 0,0117 + € 0,0133 | € 0,0744 |
| Biochar | m ³ | € 45,- | € 0,0191 | € 0,0117 | € 0,0308 |
| AW-DISK® | 1 matje | € 0,1440 | € 0,1440 | € 0,0133 | € 0,1573 |
| Bark | m ³ | € 56,42 | € 0,0280 | € 0,0117 | € 0,0397 |

Tabel 6: Kosten voor aanschaf en aanbrengen van de afdekmaterialen in totaal (pot C3). Biodeck heeft twee componenten; Bark en een lijmstof die later wordt toegepast.

3.3.4 Arbeidskosten onkruid wieden

Tijdens de uitvoering van het onderzoek is de tijdsduur van het onkruid wieden per object bijgehouden. De tijdsduur is de som van vier waarnemingsdata in absolute minuten. Voor doorcalculatie van de kosten per plant zijn de tijden ook weergegeven in uren. Bij het onbehandelde object is 0:26:14 uur gewied op 4,5 m² in de periode van april t/m september. Omdat deze absolute tijdwaarden de niet geheel conform praktijk zijn, is er gebruik gemaakt van geïndexeerde gegevens. (zie kader: Calculatie onkruid wieden per pot)

Calculatie onkruid wieden per pot:

*Op basis van ervaring van specialisten economie en containerteelt van Delphy is gesteld dat de standaard arbeidstijd voor 100m² containerteelt onkruidvrij houden 7,5 uur per jaar is. De arbeidskosten zijn € 20,- per uur, dus dat komt op € 150,- per jaar. In de proef is gebruik gemaakt van C3 containers die op plantdichtheid van 16 stuks per m² staan. Per plant zijn de jaarkosten zonder toepassing van een afdek materiaal (€150,- / (100*16) =) € 0,09 (38)*

| Product | U:MM:SS | Uren | Uren index | Kosten per plant |
|-------------|---------|------|------------|------------------|
| Onbehandeld | 0:26:14 | 0,44 | 100,00 | € 0,0938 |
| Cantop | 0:07:09 | 0,12 | 27,26 | € 0,0256 |
| Biodeck | 0:14:30 | 0,24 | 55,27 | € 0,0518 |
| Biochar | 0:26:25 | 0,44 | 100,70 | € 0,0944 |
| AW-DISK® | 0:08:16 | 0,14 | 31,51 | € 0,0295 |
| Bark | 0:14:40 | 0,24 | 55,91 | € 0,0524 |

Tabel 7: Kostenberekening van het onkruid wieden bij toepassing van afdekmaterialen.

3.3.5 Arbeidskosten schoonmaken (afleveren)

Schoonmaken van planten voor het afleveren kan veel tijd in beslag nemen. Deze handeling is voor 60 planten vastgelegd in absolute minuten en doorberekend naar aantal planten per uur. Vervolgens zijn de arbeidskosten per plant berekend. (zie kader: Calculatie afleverklaar maken per pot)

Calculatie afleverklaar maken per pot:

De werkzaamheden die onder deze handelingen vallen in deze proef zijn het schoonmaken van de planten en het op karren zetten. Het aanbrengen van steeketiketten/labels en transportklaar maken van de karren is niet doorberekend. In totaal zijn 60 potten van elk object 'afgeleverd'. Deze zijn gedeeld door het aantal minuten dat met afleveren is gerealiseerd. Bij een uurloon van € 20,- zijn de kosten per pot te berekenen door het aantal planten per uur te delen door dit bedrag.

| Product | U:MM:SS | Planten per uur. | Kosten per plant |
|-------------|---------|------------------|------------------|
| Onbehandeld | 0:10:03 | 359 | € 0,0557 |
| Cantop | 0:04:01 | 898 | € 0,0223 |
| Biodeck | 0:03:45 | 1043 | € 0,0192 |
| Biochar | 0:05:18 | 695 | € 0,0288 |
| AW-DISK® | 0:05:01 | 719 | € 0,0278 |
| Bark | 0:03:33 | 1081 | € 0,0185 |

Tabel 8: Kostenberekening voor schoonmaken van 60 proefplanten per object.

3.3.6 Kostprijs totaal en besparing

De totale kosten per object is de som van:

1. Aanbrengen van het materiaal (directe en indirecte kosten).
2. Kosten van het onkruid wieden.
3. Kosten voor afleveren van de gewassen.

Omdat de waarde per plant bekend is kan dit doorberekend worden naar kosten per ha. De (gemiddelde) plantafstand voor een C3 (3 liter pot) is 16 planten per meter dus per plant kunnen de kosten met $(16 \cdot 10.000 \text{m}^2 =)$ 160.000 vermenigvuldigd worden.

| Product | Toepassen (1) | Wieden (2) | SOM (1+2) | Schoonmaken (3) | SOM (1+2+3) | Totaal / ha. C3 potten |
|-------------|---------------|------------|-----------|-----------------|-------------|------------------------|
| Onbehandeld | € 0,- | € 0,0938 | € 0,0938 | € 0,0557 | € 0,1495 | € 23.916 |
| Cantop | € 0,0477 | € 0,0256 | € 0,0732 | € 0,0223 | € 0,0955 | € 15.280 |
| Biodeck | € 0,0744 | € 0,0518 | € 0,1262 | € 0,0192 | € 0,1454 | € 23.263 |
| Biochar | € 0,0308 | € 0,0944 | € 0,1252 | € 0,0288 | € 0,1540 | € 24.638 |
| AW-DISK® | € 0,1573 | € 0,0295 | € 0,1868 | € 0,0278 | € 0,2147 | € 34.345 |
| Bark | € 0,0397 | € 0,0524 | € 0,0921 | € 0,0185 | € 0,1106 | € 17.691 |

Tabel 9: Totaalkosten van onbehandelde controle en per afdek materiaal in C3 pot, doorberekend naar ha.

Op basis van de totaalkosten kan de kostenbesparing worden berekend. Ten opzichte van onbehandeld zijn levert Cantop het grootste financiële voordeel op. Deze wordt gevolgd door de standaard bark. De Biodeck is door toepassing van de lijmstof kostbaarder in aanschaf en toepassing en komt op een zelfde niveau als onbehandeld. De Biochar komt ook op een vergelijkbaar niveau als de onbehandelde planten, maar dat komt omdat er toch nog wel wat onkruid op de pot ontwikkelde. De effectiviteit van de AW-DISK® tegen onkruid is goed, maar de aanschafwaarde is relatief hoog waardoor de kosten in het begin al snel oplopen.

| Product | Besparing / kosten | Percentage |
|-------------|--------------------|------------|
| Onbehandeld | € 0,- | 0 % |
| Cantop | -/- € 8.636,- | -36 % |
| Biodeck | -/- € 653,- | -3 % |
| Biochar | +/+ € 722 | +3 % |
| AW-DISK® | +/+ € 10.429 | +44 % |
| Bark | -/- € 6.224- | -26 % |

Tabel 10: Overzicht van de besparing en kosten per afdek materiaal.

Tijdens het onderzoek zijn geen invloeden van de materialen op groei en ontwikkeling van het gewas vastgesteld. De kleur en omvang van de planten zijn allen vergelijkbaar.

4 Discussie

De resultaten van het uitgevoerde onderzoek kunnen nog variëren als er doorberekeningen gemaakt worden met factoren die van invloed kunnen zijn. Onderstaande opsomming geeft een overzicht van aspecten die niet meegenomen zijn in dit onderzoek, of variabelen die van invloed kunnen zijn.

- Het teeltresultaat (plantgrootte en kwaliteit) van de producten en de beoogde opbrengst per plant is niet beoordeeld in deze proef. De kosten en baten zijn niet volledig inzichtelijk omdat er geen definitieve verkoopprijs van de planten vastgesteld is per toegepast afdek materiaal.
- De proef is uitgevoerd met een teeltduur van 8 maanden bij toepassing in een 3 liter boomcontainer. De resultaten zijn niet vanzelfsprekend voor bijvoorbeeld langere teeltduren of toepassing bij andere potmaten.
- Substraat: indien er geen afdek materiaal toegepast wordt gaat er meer potgrond in de pot. Immers, er moet ruimte in de pot vrijgelaten worden voor toepassing van de afdek materialen.
- Er is een aanname gedaan van een uurloon voor het aanbrengen van het materiaal, teelthandelingen zoals wieden en het afleveren van het eindproduct. De gebruiker kan invloed uitoefenen op het gerealiseerde resultaat door goedkopere arbeidskrachten in te zetten.
- De chemische bestrijding van onkruid in teelt van boomkwekerijproducten in pot is zeer beperkt, maar niet onmogelijk. In deze proef is geen object opgenomen waarbij de onkruiden op een chemische wijze bestreden zijn. Het is denkbaar dat er combinaties gemaakt worden van afdek materialen en chemische bestrijdingsmethoden van onkruid en mos.
- Het bestrijden van mos is mogelijk met de inzet van Mogeton. Dit is bij het onbehandelde object gedaan, maar niet doorberekend in de kosten per plant en per ha. De kostprijs per ha is ongeveer €440,- voor een éénmalige inzet volgens het algemene gebruiksvoorschrift.
- De toegevoegde waarde van het materiaal bij een afleverbare plant is arbitrair. Afnemers stellen hun eigen eisen aan het product dat ze afnemen van de teler.
- Schoonmaakkosten van de teeltvloer en afvalstromen kunnen per toegepast afdek materiaal variatie geven in de werkelijke kostprijsberekening.
- Het is mogelijk dat afnemers aanvullende eisen stellen bij afleveren van de planten. Indien materialen moeten worden verwijderd of kunnen blijven liggen op de pot kan dit meer of minder werk opleveren.
- De resultaten in deze proef zijn gebaseerd op de beschreven werkwijze en toepassing. Kwekers kunnen op eigen initiatief of advies van toeleverancier of producent experimenteren met verschillende laagdiktes en werkzaamheden om kostprijs te drukken.

5 Conclusie en aanbevelingen

5.1 Cantop

- Met Cantop is een kostenbesparing van 36% te realiseren ten opzichte van onbehandelde planten zonder afdek materiaal. De afdeklaag is bij een toepassing van 1,5–2 cm voldoende dik om minimaal 8 maanden te beschermen tegen onkruid en mos.
- Tegen de sterk vervuulende wilgenzaailingen biedt Cantop een goede bescherming. Zeer weinig zaadjes ontwikkelen op het materiaal omdat de bovenlaag snel opdroogt.
- Bij de juiste toepassing sluit Cantop netjes rondom de plant en tegen de rand van de pot. Hierdoor kan eventueel onkruidzaad uit het uitgangsmateriaal en aanwaaierend zaad niet kiemen.
- Tijdens de toepassing is Cantop zeer kwetsbaar. Het waait gemakkelijk van de pot en geeft vrij veel vervuiling tussen de potten op het containerveld. Toepassen bij weinig wind is raadzaam.
- Na watergift fixeert de Cantop goed op de pot en vormt een stevige laag die goed bestand is tegen fysieke handelingen van de pot. Direct bevochtigen na oppotten moet overwogen worden.

| Voordelen | Nadelen |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Automatisch aan te brengen.• Cantop blijft tijdens de teelt goed liggen op de pot.• Cantop sluit netjes rondom de plant en laat geen onbeschermd plakken. | <ul style="list-style-type: none">• Tijdens toepassing kan het makkelijk van de pot vallen door fysieke handelingen.• Voordat er een watergift is gegeven ligt Cantop los op de pot en is dan zeer gevoelig voor wind. |

5.2 Biodeck

- Biodeck beschermt goed tegen ontwikkelen van mos en onkruid. De effectiviteit is vergelijkbaar met standaard bark.
- De lijmstof zorgt ervoor dat Biodeck zeer goed blijft liggen op de pot, maar de toepassingstechniek van de lijmstof is nog in ontwikkeling.
- In deze proef zijn bij Thuja geen schadelijke gevolgen van de lijmstof op groei en ontwikkeling vastgesteld. De Biodeck met lijm vormt een goede waterdoorlatende laag.

| Voordelen | Nadelen |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Biodeck heeft vergelijkbare werking tegen onkruid en mos als de standaard toegepaste bark en blijft goed liggen. | <ul style="list-style-type: none">• Toepassingstechniek van de lijmstof is in ontwikkeling. |

5.3 Biochar

- De laag van 1,5 cm Biochar op de pot is te dun om te voorkomen dat onkruid en mos ontwikkelen, maar werkt beter tegen onderdrukken van onkruid zonder afdek materiaal.

| Voordelen | Nadelen |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Werkt goed tegen ontwikkeling van mos.• Door de zwarte kleur heeft Biochar een mooie uitstraling. | <ul style="list-style-type: none">• Bied onvoldoende bescherming tegen ontwikkeling van onkruid. |

5.4 AW-DISK®

- De AW DISK® geeft een goede bescherming tegen ontwikkeling van onkruid en mos, maar in de kiertjes rondom de plant en van het matje zelf kan incidenteel onkruid kiemen.
- De kosten voor aanschaf en toepassing zijn relatief hoog in vergelijking met de andere afdekmaterialen.
- Voor aanbrengen van de AW-DISK® is geen machine ontwikkeld. Door het handmatig toe te passen is er wel een grote invloed op de juiste toepassingswijze en kosten van toepassing.

| Voordelen | Nadelen |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Effectief tegen onkruid en mos.• Geeft geen vervuiling, dus werkplaats en kwekerij blijft netjes. | <ul style="list-style-type: none">• De AW-DISK® is relatief duur. |

5.5 Bark

- Afhankelijk van de fractie, is bark relatief goedkoop, eenvoudig toe te passen en biedt vrij goede bescherming tegen ontwikkeling van onkruid en mos.
- Bark is tijdens de gehele teelt kwetsbaar en valt makkelijk van de pot.

| Voordelen | Nadelen |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Automatisch aan te brengen.• Afdeklaag is na beschadiging goed te herstellen.• Goede reductie van onkruid.• Zeer effectief tegen (lever)mos. | <ul style="list-style-type: none">• Ligt los op de pot, dus valt er snel af bij fysieke handelingen. |

Bijlage 1: Aanvullende informatie

Cantop® : <http://hempflax.com/nl/producten/tuinbouw/cantop>
: <http://www.telermaat.nl/>

Biodeck : <http://www.basagro.com>

AW-DISK® : <http://info.engrow.nl/nl/info/AWDBK1/3/7/BK/>
: <http://www.vitelia-agrocultuur.nl/nl/>