



Dit onderzoek is mede mogelijk gemaakt dankzij een subsidie van het Programma voor Plattelandsontwikkeling 2007-2013 voor Nederland (POP). Het ministerie van Economische Zaken is de beheersautoriteit voor het POP. Het POP wordt deels gefinancierd vanuit het Europese Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling (ELFPO).

"Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland".
Eindrapportage GFT Bloempot

Projecttitel: Duurzaam hergebruik in de glastuinbouw: de GFT bloempot
Aanvraagnummer: 4090011676376
Contactpersoon: dr. ir. Annemieke Hulsbergen
Telefoonnummer: 088-4952000
E-mailadres: a.hulsbergen@hezelburcht.com
Procesbegeleider: Dhr. dr. D. van Velzen
Bedrijf /instantie: DVV Holding B.V.

1. Samenwerkingsverband

- Hoofdaanvrager: V.O.F. Akker Plant
- Medeaanvrager(s): KP Holland V B.V.

2 Activiteiten en resultaten

Taak 1: Vaststellen vooronderzoek ten behoeve van proof of concept

Periode: 1-31 augustus 2013

Omschrijving uitgevoerde activiteiten

In deze periode zijn eerst de oorspronkelijke berekeningen die het project onderbouwd, gecontroleerd en juist bevonden. Daarnaast is bij de deelnemende bedrijven een inventarisatie gedaan van het beschikbare plantenmateriaal (GFT) en is een kwantitatieve onderverdeling aangebracht naar de versheid en staat van indroging van het beschikbaar komend materiaal.

In de tweede helft van augustus 2013 is een oriënterend onderzoek uitgevoerd naar de opties voor het vermalen / versnijden van het beschikbare vezelmateriaal. Ook is een oriënterend onderzoek uitgevoerd naar de laatste stand van zaken (kosten) naar de isolatie van afzonderlijke componenten (lignine / cellulose) uit het beschikbare GFT en naar (her)gebruik van de vezelcomponenten van een Bio-Composite.

Het creëren van bio-composites binnen dit project is geconcentreerd op productietechnologie die productie op locatie met beperkte investeringen in processing techniek mogelijk maakt en waarbij de minimale capaciteit van bestaande technische opties met hun investeringen de omvang van de beschikbare materiaalstroom niet overschrijdt. De belangrijkste conclusie in deze fase van het project is dat het fijn vermalen / verpoederen gekoppeld aan het drogen van het GFT, om investerings- en financiële redenen onmogelijk en dus ongewenst is. Hiermee zijn opties voor toepassing van spuitgieten voor het composite materiaalmengsel uitgesloten.

Het project zal zich hierom concentreren op technieken en processen waarbij het beschikbare materiaal direct verlijmd / gecompacteerd wordt tot een bio-composite. Een deel van het water dat voor de binding in de vormende lijm / binder preparaten benodigd is, zal onttrokken kunnen worden aan het GFT materiaal zelf. Een groot voordeel is dat er meer vrijheid komt voor de ontwerpen en voor de maatvoering van de te kiezen bloempotten, zodat een aansluiting bij de marktbehoefte verzekerd is.

Resultaat

Het plan voor het vooronderzoek is opgesteld op basis van bovenstaande conclusies.

Conclusie

Gebaseerd op de bovenstaande inzichten zal het project zich richten op die technieken en productcombinaties die:

- Geen intensieve, kostbare voorbereiding en voorbewerking van het beschikbaar komende GFT vereisen;
- Gebaseerd zijn op bindmiddelen en bindprocessen die geen extra energietoevoer vereisen en de daarmee gepaard gaande extra investeringen in infrastructuur overbodig maken.

Taak 2: Vooronderzoek naar lijm en bindmiddeloptyes voor GFT bloempotmateriaal

Periode: 1- 30 september 2013

Omschrijving uitgevoerde activiteiten

Binnen deze taak zijn gezamenlijk de eisen vastgesteld waaraan de te gebruiken bindmaterialen moeten voldoen vanuit het perspectief van de aanvragers. Binnen die kaders is het vooronderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn onderstaande aspecten als uitgangspunt genomen:

1. De materialen moeten direct toepasbaar zijn zonder verdere (voor-) bewerking op locatie en daarbij stabiel zijn in de verpakking, ook na opening. Onder direct toepasbaar wordt daarbij ook verstaan dat de verwerking door het personeel zonder verdere infrastructurele of persoonlijke beschermingseisen gecompliceerd worden.
2. De bindmaterialenkeuze moet geen afbreuk doen aan het vereiste van Biocomposteerbaar / Bio-degradeerbaar zijn van het product als geheel. In deze taak zijn daarna de volgende opties voor lijm en bindmiddelen, zoals door kennisdrager Atlantic aangedragen, in gezamenlijk overleg aan deze eisen getoetst:

A. Poedervormige bindmiddelen

Hoewel er binders bestaan die in organische oplosmiddelen gesuspendeerd / opgelost dienen te worden voor toepassing, is er een ruime keuze aan poeders die min of meer direct gedispergeerd kunnen worden in water. Gezien de noodzaak tot het beperkt houden van de droogtijden van de te vormen producten is er een voorkeur gegeven aan poeders die makkelijk gedispergeerd kunnen worden bij solid % volumes van > 50% en daarbij een dispersie opleveren met een viscositeit die verwerking door middel van spuiten / persen direct toelaat met behulp van eenvoudige applicatieapparatuur.

Voor het project zal uit deze groep als eerste kandidaat die representatief is voor de eigenschappen van de meeste bindmiddelen uit deze groep gekozen worden: een middel op basis van een copolymeer van ethyleen en vinylacetaat. Dit polymeer zelf is voor ca. 50% biodegradeerbaar binnen een vereiste periode van 6 weken na opstarten van een certificatie onderzoek. Gekoppeld aan een >60 massa load van het GFT (droge massa) is daarmee de principiële biodegradeerbaarheid $\geq 80\%$, hetgeen ruim boven de vereiste minimum norm ligt. De degradatie kan daarbij versneld worden door de keuze van de juiste "plasticiser". Hoewel plantaardige oliën hiervoor als eerste in aanmerking komen bij verwerking door middel van spuitgieten bij hogere temperaturen is voor verwerking als waterige dispersie als eerste glycerol, in de vorm van een 100% plantaardig extract, te overwegen. Dit kan in gehalten van 1-5% ten opzichte van de polymeer solids worden toegevoegd zonder dat daarbij sequestratie van deze toevoeging op zal treden, terwijl wel positieve effecten op de mogelijkheid van versterking en vervorming van de bio-composite massa verwacht mogen worden.

Een ander voordeel van keuze voor deze groep bindmiddelen en deze formulering is dat de keuze ten aanzien van de toe te voegen antischimmel middelen voor de gebruiker nog vrij is, zodat er meer mogelijkheden zijn voor aanpassing aan hetgeen uit oogpunt van duurzaamheid en milieuveiligheid wenselijk dan wel vereist / toegelaten is.

B. *In water gedispergeerde bindmiddelen.*

Tijdens evaluatie van deze groep bindmiddelen blijken grote voordelen te behalen in verwerkbaarheid en gebruikersgemak doordat het materiaal (bij een maximaal polymeer solid gehalte van 55%) in alle gewenste hoeveelheden en samenstellingen op voorraad leverbaar is. Wel zijn er hierbij beperkingen in de reeks in-can preservatives (antischimmel en bacterie groeimiddelen, meestal azolen) en gaat het daarbij soms om middelen die niet toelaatbaar zijn voor composteerbaarheidscertificatie of bij lozing van te grote hoeveelheden materiaal in het oppervlaktewater.

In deze groep bindmiddelen bestaat naast formuleringen gebaseerd op een co-polymeer als "backbone" ook de optie om gebruik te gaan maken van het basis molecuul polyvinyl alcohol gepolymeriseerd tot een homo-polymeer. Hierbij kan het verzepingsgetal zo gekozen worden dat het product bij normaal gangbare temperaturen niet in water oplosbaar is (tot 60-70 °C), terwijl ter wille van de restverwerking bij temperaturen boven de 90 °C het bindermateriaal snel in water oplost en de product verkleining voor biodegradatie daarmee een zeer snel degraderend eindproduct oplevert.

Resultaat

Bovenstaand onderzoek is beschreven in een rapport over mogelijke lijm- en bindmiddelopties voor GFT bloempotmateriaal.

Conclusie

Voor het project zullen in eerste instantie de volgende twee polymeerproducten / formuleringen op hun bruikbaarheid worden onderzocht:

- a. Een ethyleen-vinylacetaat copolymeer met de gebruiksvorm van een waterige dispersie van 55% solids;
- b. Een poly-vinylalcohol homopolymeer met de gebruiksvorm van een waterige dispersie van 20% solids.

Taak 3: Vooronderzoek naar drogen en bruikbaarheid (t.a.v. vervuiling) van "ideaal" GFT afval (lange vezels, weinig hout) als versterkende vezels in bloempotten

Periode: 1 oktober- 30 november 2013

Omschrijving uitgevoerde activiteiten

In deze taak zijn van de in totaal 6 locaties waarop de bedrijfsvoering van de 2 projectpartners plaatsheeft, gedurende 2 weken 4x 60 liter monsters van alle GFT afvalstromen genomen. Daarbij is een inschatting gemaakt van de totale hoeveelheid vaste stof die van elk van de hoofdstromen per jaar beschikbaar zou kunnen komen. Binnen deze stromen zijn uiteindelijk 2 materiaalstromen uitgekozen voor verder onderzoek naar de bruikbaarheid als "vezelinhoud" van de binnen het project beoogde "bio-composite".

Het betrof de in de teelt (op betonnen eb-vloed vloeren) optredende blad-afstoot van de *Dracaena Marsignata* (een eenzaadlobbige plant met niet vertakkende nerfstructuur). De bladeren hiervan zijn ca. 20-35 cm lang en daarbij 1-2 cm breed zonder een hoofdnerf. Hiervan is op weekbasis tenminste 300-500 kg materiaal beschikbaar, dit is als monostroom representatief voor het meeste afgevallen GFT bladmateriaal.

De andere stroom betreft het materiaal van jonge *Yucca* stamdelen (tot 1-2 cm diameter, van 0 tot 40 cm onder de bladkroon), dat bij de verwerking van planten van dit type vrijkomt als gevolg van kwaliteitscontrole waarbij planten voor verkoop worden afgekeurd en vervolgens worden vernietigd en afgevoerd. Ook deze stamdelen hebben lange vezels met als verschil dat deze een grotere diameter hebben en een hoger houtgehalte.

Vervolgens zijn van deze materiaalstromen sub-monsters genomen en systematisch onderzocht op:

1. Watergehalte – geschiktheid voor verwerking d.m.v. een samenvoeging met een waterige dispersie van bindmiddel A en B;
2. Vuilgehalte (zand-grind) van diameters boven hetgeen toelaatbaar is bij verwerking door middel van cold-moulding / koud pers-walsen als verwerkingstechniek voor het vormgeven van potten en containers en vlakplaatmateriaal.

De eindconclusie hiervan was dat beide materiaalstromen, maar vooral die van de Marsignata bladresten, zonder verdere opschoonbewerking geschikt zijn als uitgangsmateriaal. Voor sommige vormvarianten van de eindproducten met grote verstrekkingsgraden is fijnsnijden tot delen met maximaal 4-6 cm lengte mogelijk aan te raden maar dat zal in het vervolgtraject mede onderzocht worden. Ditzelfde voordeel bestaat bij het gebruik van de langere, bredere en iets dikkere spontaan afgevallen balderen van de onderzochte Yucca cultivars. Met name is daarnaast voor de Yucca stamdelen verdroging aan de lucht na versnippering en fijnsnijden waarschijnlijk een nuttige bewerking die de droogtijden van de aangemaakte producten na de vormgeving fase (persen / walsen) sterk zal verbeteren. Ook dit aspect zal in het vervolgonderzoek nader worden onderzocht.

Vervolgens zijn met hulp van Technische Handelmaatschappij Atlantic B.V. van de 2 betreffende vezelmateriaal van elk op verschillende wijze plaatmaterialen samengesteld van verschillende diktes en laagtaantal waarbij de applicatie van het bindmateriaal op verschillende wijze (sprayen en rollen) is uitgevoerd. Na drogen zijn de verkregen “plaatmaterialen” op breek – buig – en treksterkte en watervastheid onderzocht alsmede op waterbestendigheid na “afsluiten” of “sealen” van het laminaat / de “bio-composite” platen door middel van een extra coat van het zuivere bindmiddel. De resultaten hiervan waren voldoende bevredigend om een, door de deelnemers en adviseurs gedeelde, “go-beslissing” voor de voortgang van het project te geven.

Er is in gezamenlijk overleg een keuze gemaakt voor de volgende onderzoeksmateriaalstroom voor verder praktijkonderzoek:

1. Dracaena blad, ingedroogd en spontaan afgestoten tijdens de teelt;
2. Yucca stamdelen, vrijgekomen na afkeuring bij kwaliteitscontrole, vers stamweefsel;
3. Yucca blad, ingedroogd en spontaan afgestoten tijdens de teelt.

Resultaat

Met bovenstaand onderzoek is proof of concept geleverd voor de “bio-composite” nodig voor de GFT bloempot. De resultaten van deze taak zijn beschreven in een rapport over mogelijke lijm- en bindmiddeloptyes voor GFT bloempotmateriaal.

Conclusie

Het concept van het koud verwerken van afval GFT bladmateriaal door middel van toepassing van een waterige dispersie van een polymeer met hoog solid gehalte (> 50%) is voldoende bewezen om met het project verder te gaan.

Taak 4: Evaluatie vooronderzoek en ontwerp 1^{ste} reeks praktijkexperimenten GFT bloempot productie.

Periode: 1 december – 31 december 2013

Omschrijving uitgevoerde activiteiten

In deze taak zijn allereerst de ervaringen uit taak 3 in gezamenlijk overleg met het gehele praktijknetwerk geëvalueerd. Op basis van de onderzoeksuitkomsten uit taak 3 is een serie praktijkexperimenten voor taak 5 ontworpen waarbinnen de aandacht vooral zal komen te liggen op het gebruik van relatief vers en vers houtig GFT als bron van het vezelmateriaal

voor de “bio-composite”. Naast het gebruik van yucca stammen die als onderzoekmateriaal hebben gefungeerd zal in taak 5 ook houtig stengelmateriaal van de rozenteelt gebruikt worden om te onderzoeken op bruikbaarheid als uitgangsmateriaal voor het vervaardigen van “bio-composite” structuren, zoals bloempotten.

Resultaat

Evaluatierapport vooronderzoek en uitvoeringplan eerste reeks praktijkexperimenten.

Conclusie

Er is voldoende basis om het formeren van meerlaagse “bio-composite” als haalbaar te beschouwen voor het plannen en uitvoeren van praktijkexperimenten op grotere schaal.

Taak 5: Uitvoeren 1^{ste} reeks praktijkexperimenten.

Periode: 1 januari- 28 februari 2014

Omschrijving uitgevoerde activiteiten

Gedurende de maanden januari en februari 2014 zijn binnen taak 5 de praktijkexperimenten uitgevoerd, waarbij een equivalent voor de standaard maat disposable bloempot op kleine schaal geproduceerd werd. Hierbij is gekozen voor de maten 12 en 8 cm (diameter opening). Daarbij moet worden aangemerkt dat dergelijke potten bij de uitplantperiode worden opgevuld en dat ze, inclusief opteelt, uitgeefkeuring, veiling, transport en detaillist – eindklant wel 4 – 6 maanden bruikbaar moeten blijven.

Er is voor gekozen om de wanddikte van de GFT pot en het aantal wandlagen zo te kiezen dat de gewenste sterkte en levensduur bereikt zouden worden. Hierom is in onderling overleg ervoor gekozen de modelpotten te vervaardigen uit 4 dan wel 6 lagen vezelmateriaal afgewisseld met 3 dan wel 5 bindlagen polymeer en de potten aan binnen en buitenzijde te voorzien van een afdichtlaag.

Gedurende de eerste maand van deze periode zijn daarom in totaal 320 onderzoekspotten aangemaakt volgens tabel 1, daarbij gebruik makend van 2 verschillende binders en de 2 verschillende uitgangsmaterialen langbladig Dracaena droogafval en dikvezelig Yucca stamafval.

Alle potten zijn na fabricage gedroogd. Een deel is verzonden naar het laboratorium van PhytoGeniX te Bunnik voor beoordeling op functionaliteit en, in samenwerking met OWS, op biodegradeerbaarheid. Het resterend deel van de potten is gevuld met planten en teeltaarde. Hierna zijn ze in de overslagkas geplaatst om gedurende 4 maanden beoordeeld te worden op houdbaarheid en aanblik.

Tabel 1. Specificatie van de onderzoekspotten geproduceerd in taak 5.

| Beoordelingsproef standaard potten, bindmiddel PV-OH dispersie 20% solids | | | | |
|---|-----------|---------------|-----------------|---------------|
| Potmaat n=40 | Wanddikte | Uitgangsvezel | functionaliteit | Biodegradatie |
| 12 cm | 6 lagen | Dracaena 10x | +/- | +++ |
| | | Yucca 10x | - | ++ |
| | 4 lagen | Dracaena 10x | +/- | +++ |
| | | Yucca 10x | - | ++ |
| 8 cm, n=40 | 6 lagen | Dracaena 10x | +/- | +++ |
| | | Yucca 10x | - | ++ |
| | 4 lagen | Dracaena 10x | +/- | +++ |
| | | Yucca 10x | - | ++ |

| Beoordelingsproef standaard potten, bindmiddel Copolymeer dispersie 55% solids | | | | |
|--|-----------|---------------|-----------------|---------------|
| Potmaat n=80 | Wanddikte | Uitgangsvazel | functionaliteit | Biodegradatie |
| 12 cm | 6 lagen | Dracaena 20x | +++ | ++ |
| | | Yucca 20x | ++ | + |
| | 4 lagen | Dracaena 20x | +++ | ++ |
| | | Yucca 20x | ++ | + |
| 8 cm, n=80 | 6 lagen | Dracaena 20x | ++ | ++ |
| | | Yucca 20x | + | + |
| | 4 lagen | Dracaena 20x | ++ | ++ |
| | | Yucca 20x | + | + |

NB: beoordeling functionaliteit 1x per maand in kas, vervolgens bij eindbeoordeling door opname en 2x herhaald stapelen en verplaatsen van planten in pot met controle op potvervorming / uitzakken en of potscheuren.

PV-OH potten:

Het is duidelijk dat potten opgebouwd uit vezelmateriaal en deze binder slapper waren en meer gevoelig voor uitzakken en vervormen in de bewaartijd. Het is waarschijnlijk dat dit het gevolg is van wateropname in het polymeer dat daarbij ook duidelijk opalescent werd en bij opname met de hand aan de randen van de pot makkelijk scheurde, vooral bij de grotere potten en zwaardere planten. Dit is zowel voor 4 als voor 6 lagen het geval. Tevens is het duidelijk dat deze binder te weinig sterk en kleefkrachtig is en te lang vervormbaar blijft om bij de stijvere vezelmassa van de yucca stam en vooral bij de kleinere potdiameters het vervormen van de potten bij het nadrogen tegen te gaan. Hierdoor is hier sprake van een productie uitval van ca. 20%.

Copolymeer potten:

De potten opgebouwd uit hetzelfde materiaal en hetzelfde aantal bindlagen verschilde na berekening niet duidelijk in de netto hoeveelheid polymeer solid binder materiaal in vergelijking met de potten opgebouwd met een PV-OH binder. Wel zijn ze bij het maken sneller droog en stijf en zijn de productieverliezen door afgekeurde potten na de nadroogperiode die bij het PV-OH optraden niet waargenomen. Ook de dikkere Yucca vezel liet zich goed vormen. Wel is hier, mede door de ervaringen bij het PV-OH de standtijd in de mallen voor de 8 cm pot verlengd van ½ uur naar 1 uur. Met dit bindmateriaal waren de potten ook na 4 maanden nog sterk genoeg om zonder problemen de testen te overleven, ook bij het aan de randen oppakken van de grotere potmaten met de zwaardere planten. Ook waren hier geen tekenen van wateropname in de polymeerbasis en bleef deze goed helder.

Bij het onderzoek naar de biodegradeerbaarheid bleef conform verwachting de materiaal massa langer intact maar was er voor het einde van de beoordeling (6 weken en 3 maanden) voldoende verval van de massa met vrijkomen van het vezelmateriaal, om de oorspronkelijke aanname van 80% biodegradeerbaarheid binnen de normtijd, als gehaald te beschouwen. Wel is het daarbij zo dat bij het gebruik van de dikkere yucca vezels de opbouw laagdikte toeneemt en daarbij in de kleinere potmaten het bindergehalte waarschijnlijk boven de 50% gaat klimmen. Hiermee zou het vervalpercentage nog beneden de norm blijven, maar waarschijnlijk is dat de desintegratietijd te lang kan gaan duren om binnen de norm tijd (6 weken – 3 maanden) voldoende degradatie te kunnen vertonen.

Resultaat

Kennisdeling en ontwikkeling omtrent GFT bloempotproductie en GFT bloempot kwaliteit met langvezelig en houtig GFT afval van 2 plantenmaterialen en 2 bindermateriaalsoorten. Daarbij heeft Technische Handelmaatschappij "Atlantic" B.V. ondersteuning geboden bij de productie via "koud persen". Baardse heeft de kwaliteit van de geproduceerde bloempotten als gebruiker getest. Phytogenix bepaalde de kwaliteit van het biocomposietmateriaal en OWS bepaalde de biodegradeerbaarheid van de GFT bloempotten.

Conclusie

Hoewel bindermateriaal in bio-composieten gebaseerd op PV-OH minder geschikt blijken, zowel uit oogpunt van productie als van cosmetiek, is het vooral de slechte waterbestendigheid op langere termijn die deze binder, ondanks de productinformatie van de leverancier, ongeschikt maken voor deze toepassing. Een copolymeer op basis van ethyleen en vinylacetaat als bij deze proeven onderzocht, is een goede kandidaat gebleken vanuit beide perspectieven. Deze voldoet, mede door het hoge vezelgehalte van de bio-composite, aan de minimumvoorwaarden voor een toekomstige certificatie als biodegradeerbaar of composteerbaarheid.

Taak 6: Evaluatie 1^{ste} reeks praktijkexperimenten en ontwerp 2^{de} reeks praktijkexperimenten GFT bloempot productie.

Periode: 1-31 maart 2014

Omschrijving uitgevoerde activiteiten

In gezamenlijk overleg, zowel schriftelijk als tijdens een aantal onderlinge bezoeken, is de uitkomst van de praktijkproeven onder taak 5 besproken. Een deel van de overwegingen zijn reeds hierboven reeds weergegeven. De gezamenlijk gedragen conclusie hierbij is dat het PV-OH voor ronde potstructuren, en met name bij kleinere potmaten en het gebruik van grovere vezels, ongeschikt is als bindermateriaal voor een bio-composite voor deze toepassing. Bij verder onderzoek in de toekomst naar de opschaling en opschaalbaarheid van de productie van de ronde standaardpotten en potmaten zal vooral uitgegaan dienen te worden gegaan van binders met een solid gehalte van > 50% en een grotere viscositeit en grote kleefkracht om de stijfheid, ook van de nog niet na-gedroogde pot, te verzekeren opdat er geen productieverliezen optreden.

Voor andere structuren, vooral indien die niet nat behoeven te worden gedurende de periode van gewenste werkzaamheid, is mogelijk voor PV-OH nog wel een toepassing. Dit is de reden dat het bij de volgende 2 mogelijke toepassingen daar waar mogelijk, toch steeds als testbinder meegenomen is in het onderzoek.

Hierna is het onderzoeksplan en werkplan voor taak 7 uitgewerkt. Hierin zal met name de mogelijkheid van het produceren van een bruikbare "tray" voor het vervoeren van kleiner (stek) materiaal, vooralsnog binnen het eigen bedrijf, onderzocht worden. De reden hiervoor is dat de externe markt voor deze trays zo groot is dat betreden van deze markt (vanuit een gecentraliseerde productie) vooralsnog buiten de doelstellingen van dit project valt. Er is daarbij gekozen voor een tray van 6 wellen van 8 cm diameter en met een overall maatvoering van 40 x 20 cm.

Resultaat

In gezamenlijk overleg met het gehele praktijknetwerk is gebruik gemaakt van kennisontwikkeling op gebied van potmaten en de wanddiktes van de pot (i.v.m. scheurkwetsbaarheid en economische perspectief). De resultaten van deze kennisdeling is weergegeven in een evaluatierapport 1^{ste} reeks praktijkexperimenten en in een uitvoeringplan 2^{de} reeks praktijkexperimenten.

Conclusie

Het onderzoek in deze taak heeft voldoende inzichten opgeleverd in de randvoorwaarden aan de functionaliteit van de gerealiseerde GFT bio-composite materialen en structuren om het project als succesvol te kunnen beschouwen in die zin dat een bruikbaar equivalent te maken valt voor de standaard bloempot.

In een vervolg traject van dit project zal daarom dit product verder onderzocht worden op de mogelijkheid om een productie op te gaan schalen, op basis van het gebruik van een

copolymeer als binder, met behoud van lage kosten voordeel ten opzichte van het gangbare product, zodat een productiecapaciteit ontstaat die aansluit bij de eigen omvang van de uitgangsmateriaalstromen en bij de eigen behoefte aan een vervangende pot voor het gangbare ingekochte materiaal.

Taak 7: Uitvoeren 2^{de} reeks praktijkexperimenten

Periode: 1 april- 31 mei 2014

Omschrijving uitgevoerde activiteiten

In deze taak is het realiseren van een equivalent voor de standaard maat potjes tray ("bledje") disposable het onderwerp van onderzoek geweest. Ondersteund door Baardse met kennis over gebruikerseisen en met kwaliteitstesten. Daarnaast is er een belangrijke rol voor Technische Handelmaatschappij "Atlantic" B.V. voor ondersteuning bij de productie via "koud persen".

Hierbij is gekozen voor de maat 40 x 20 cm met 8 potten uitsparingen voor de potten van 8 cm diameter opening bovenzijde. Daarbij moet worden aangemerkt dat dergelijke potten bij de uitplantperiode worden opgevuld met droge potten en dat ze, inclusief de periode van uitgeefkeuring, veiling, transport en detaillist – eindklant slechts 2 – 4 weken bruikbaar hoeven te blijven.

Daarbij is ervoor gekozen om de wanddikte van de GFT tray het aantal wandlagen zo te kiezen dat minimaal de gewenste sterkte en levensduur bereikt zouden worden. Hierom is in onderling overleg ervoor gekozen de modelpotten te vervaardigen uit 3 dan wel 4 lagen vezelmateriaal afgewisseld met 2 dan wel 3 bindlagen polymeer en de trays aan binnen en buitenzijde te voorzien van een afdichtlaag.

Gedurende de eerste maand van deze periode zijn daarom in totaal 160 onderzoekstrays aangemaakt volgens het overzicht in tabel 2, daarbij gebruik makend van 2 verschillende binders en wederom van de 2 verschillende uitgangsmaterialen langbladig Dracaena droogafval en dikvezelig Yucca stamafval. Alle trays zijn na fabricage gedroogd. Een deel is verzonden naar het laboratorium van PhytoGeniX te Bunnik voor beoordeling op functionaliteit en, in samenwerking met OWS, op biodegradeerbaarheid. Het resterend deel van de trays is na 1 week drogen gevuld met steeds 8 voorbeeldplanten in een conventionele plastic 8 cm pot. Hierna zijn ze in de voorraad koelcel geplaatst om gedurende 2 weken beoordeeld te worden op houdbaarheid en aanblik.

Tabel 2. Specificatie van de onderzoekstrays geproduceerd in taak 7.

| Beoordelingsproef standaard trays, bindmiddel PV-OH dispersie 20% solids | | | | |
|--|-----------|---------------|--------------------|---------------|
| Traymaat n=80 | Wanddikte | Uitgangsvazel | functionaliteit | Biodegradatie |
| 40 x 20 cm 8x | 4 lagen | Dracaena 20x | +/- (wit uitslaan) | ++++ |
| | | Yucca 20x | --fragmentatie | +++ |
| | 3 lagen | Dracaena 20x | +/- (wit uitslaan) | ++++ |
| | | Yucca 20x | --fragmentatie | +++ |

| Beoordelingsproef standaard potten, bindmiddel Copolymeer dispersie 55% solids | | | | |
|--|-----------|---------------|-------------------------------|---------------|
| Traymaat n=80 | Wanddikte | Uitgangsvazel | functionaliteit | Biodegradatie |
| 40 x 20 cm 8x | 4 lagen | Dracaena 20x | ++++ | ++ |
| | | Yucca 20x | ++ | ++ |
| | 3 lagen | Dracaena 20x | +++ | +++ |
| | | Yucca 20x | + enkele losgesprongen vezels | ++ |

NB: beoordeling functionaliteit 1x per week in koelcel, vervolgens bij eindbeoordeling door opname en 2x herhaald verplaatsen met de hand van trays met planten in pot met controle op tray scheuring, vervorming / uitzakken.

PV-OH trays:

Het is duidelijk dat net als bij de bloempotten, de trays opgebouwd uit vezelmateriaal en deze binder slapper waren en meer gevoelig voor uitzakken en vervormen in de bewaartijd. Het is waarschijnlijk dat dit het gevolg is van wateropname in het polymeer dat daarbij ook duidelijk, zelfs in de koelcel waarbij de planten niet bewaterd zijn, opalescent werd en bij opname met de hand aan de randen van de tray makkelijk scheurde vooral bij de brede zijranden. Dit is zowel voor 3 als voor 4 lagen het geval.

Hoewel dit bij de potten niet zo'n rol speelde is bij de trays de structurele "slapte" wel een opvallend probleem omdat het met de handen oppakken en verplaatsen van individuele en gevulde trays vrijwel onmogelijk werd vooral bij de 3-laagse variant. Tevens is het duidelijk dat deze binder te weinig sterk en kleefkrachtig is / te lang vervormbaar blijft om vooral bij de stijvere vezelmassa van de yucca stam en vooral bij de scherpere randen en hoeken van de trays (potopeningen) het vervormen van de trays bij het nadrogen tegen te gaan. Hierdoor was hier al een productie uitval van ca. 35%. Daarnaast traden er vooral bij de langere bewaring en vooral bij de toepassing van de dikkere yucca vezels op de scherpere randen van de vormproducten krimpscheuren op met uitbreken van losse vezels die het product onverkoopbaar maakten.

Copolymeer trays:

De trays opgebouwd uit hetzelfde materiaal en hetzelfde aantal bindlagen als bij toepassing van PV-OH verschilde na berekening niet duidelijk in de netto hoeveel polymeer solid binder materiaal in vergelijking met de trays opgebouwd met een PV-OH binder. Wel zijn ze bij het maken sneller droog en stijf en zijn de productie verliezen door afgekeurde potten na de nadroogperiode die bij het PV-OH optraden niet waargenomen. Ook de dikkere Yucca vezel liet zich goed vormen. Wel is hier, mede door de ervaringen bij het PV-OH, de standtijd in de mallen voor de trays verlengd van ½ uur naar 1 uur.

Met dit bindmateriaal waren de trays ook na 2 weken nog sterk genoeg om zonder problemen, ook bij aan de randen oppakken aan de bredere randen van de trays met de zwaardere planten, de testen te overleven. Ook waren hier geen tekenen van wateropname in de polymeerbasis en bleef deze goed helder.

Bij het onderzoek naar de biodegradeerbaarheid bleef conform verwachting de materiaalmassa langer intact maar was er voor het einde van de beoordeling (6 weken en 3 maanden) voldoende verval van de massa met vrijkomen van het vezelmateriaal, om de oorspronkelijke aanname: 80% biodegradeerbaarheid binnen de normtijd, als gehaald te beschouwen. Hierbij is het zo dat de desintegratiefase van de 3-laags trays herkenbaar korter was dan die van de 4-laags trays.

Bij het gebruik van de dikkere yucca vezels, waardoor de individuele laagdikte toeneemt en daarbij het bindergehalte boven de 50% zou gaan klimmen zou toch het verval % nog beneden de norm blijven maar niet uit te sluiten is dat hierdoor de desintegratietijd te lang zou kunnen gaan duren om binnen de norm tijd (6 weken – 3 maanden) voldoende degradatie te kunnen vertonen.

Resultaat

De kennisontwikkeling in deze taak is weergegeven in een rapportage, waarin de opgedane kennis is opgenomen over GFT bloempot tray productie en GFT bloempottray kwaliteit bij verschillende traymaten en wanddiktes.

Conclusie

Het onderzoek in deze taakfase heeft aangetoond dat de gerealiseerde GFT bio-composite trays ten opzichte van de standaard tray voor het vervoer van kleinere maten stek en gewone planten haalbaar is in die zin dat een bruikbaar equivalent te maken valt. In een

vervolg traject van dit project zal daarom dit product onderzocht worden op de mogelijkheid om een productie, met behoud van lage kosten voordeel ten opzichte van het gangbare product, op te gaan schalen zodat een productie capaciteit ontstaat die aansluit bij de eigen omvang van de uitgangsmateriaalstromen dan wel bij de eigen behoefte aan een vervangende pot voor het gangbare ingekochte materiaal.

Taak 8: Evaluatie 2^{de} reeks praktijkexperimenten in gezamenlijk overleg met het gehele praktijknetwerk

Periode: 1-30 juni 2014

Omschrijving uitgevoerde activiteiten

In gezamenlijk overleg, zowel schriftelijk als tijdens een aantal onderlinge bezoeken, is de uitkomst van de praktijkproeven onder taak 7 besproken. Een deel van de overwegingen zijn reeds hierboven weergegeven. De gezamenlijk gedragen conclusie hierbij is dat het PV-OH voor tray en blad structuren, waarbij grotere belastingen optreden bij het met de hand verplaatsen en opnemen als onderdeel van de verwerkingsprocessen, ongeschikt is. Ook hier, ondanks dat er geen bewatering plaats heeft in de tot 2 weken durende periode in koelcellen en geconditioneerd vervoer, toont de PV-OH binder massa ongewenste effecten van wateropname: wit verkleuren, kleverig worden en vervuilen. Daarnaast is door het optreden van krimpscheuren en het uitbreken van dikkere vezels, vooral op de scherpe randen van dit product, het bindmiddel ook op cosmetische en functioneel-mechanische eigenschappen onvoldoende bruikbaar.

Bij verder onderzoek in de toekomst naar de opschaling en opschaalbaarheid van de productie van de standaard trays voor plaatsing van ronde potten van divers formaat, zal daarom vooral uitgegaan dienen te worden gegaan van binders met een solid gehalte van > 50%, een afwezigheid van de neiging tot wateropname, en een grotere viscositeit en grote kleefkracht (gebruik copolymeer) om de stijfheid, ook van de nog niet na-gedroogde pot, te verzekeren opdat er geen productieverliezen optreden.

Vervolgens is in een kleinere groep het economisch perspectief van zowel de bloempot als de tray doorgerekend. Uit het eigen onderzoek is daarvoor de sleutel kostenpost, het polymeerverbruik, onderzocht. Hierbij is voor de 13 cm bloempot het gemiddelde verbruik voor een pot op basis van de lange Dracaena vezels en bij 4 lagen dikte berekend op 3,5 ml (na persen en hergebruik teruggewonnen uitvloei). Bij een solid percentage van 55% en een kostprijs per liter van ca. € 1,60 zijn de kosten / pot hiermee op € 0,02 te stellen. Het is aannemelijk dat bij het gemechaniseerd en geautomatiseerd persen deze kosten nog iets zullen zakken.

De kosten voor een (aluminium) mal voor deze processen (lage druk – geen verwarming-perslucht aansluiting voor de lossing) zijn te schatten op € 4.000,- bij een standtijd van tenminste 200.000 exemplaren. De kosten van een langere standtijd leveren bij deze toepassingen meestal geen voordelen op door de boven-proportionele kosten van het fabriceren van dergelijke mallen en matrijzen. Dit laat voor de arbeidskosten van de productie en voor de kosten van het energieverbruik nog voldoende ruimte over (zie onderstaande tabel 3) om aan te kunnen nemen dat GFT bloempot in ieder geval niet op prijs onhaalbaar is in vergelijking met de bestaande uitontwikkelde bloempot.

Tabel 3. Kostprijsberekeningen GFT bloempot

| Berekening kostprijs en marge voor productiekosten per pot (offerte 2014 Interco Kunststof Tuinbouwproducten) | | | | |
|--|-------------|---------|--------------|---------|
| Prijs gangbare plastic pot 12 cm smal: | € 0,042 | | Totaalprijs: | € 0,042 |
| Kostprijs opbouw eigen pot: | | | | |
| | vezels | € 0,00 | | |
| Nb: copolymeer | binder | € 0,02 | | |
| Prijs / Standtijd €2.000,-- 400.000 stuks | Mal hout | € 0,005 | | |
| Marge arbeidsloon | | € 0,01 | | |
| Marge productiekosten | | € 0,005 | | € 0,04 |
| Berekening kostprijs en marge voor productiekosten per pot (offerte 2014) | | | | |
| Prijs gangbare plastic pot 17 cm smal: | € 0,091 | | Totaalprijs: | € 0,091 |
| Kostprijs opbouw eigen pot: | | | | |
| | vezels | € 0,00 | | |
| Nb: copolymeer | binder | € 0,04 | | |
| Prijs / Standtijd € 4.000,-- 400.000 stuks | Mal hout | € 0,01 | | |
| Marge arbeidsloon | | € 0,01 | | |
| Marge productiekosten | | € 0,01 | | € 0,07 |
| Berekening kostprijs en marge voor productiekosten per pot (offerte 2014) | | | | |
| Prijs gangbare plastic pot 19 cm hoge voet: | €0,123 | | Totaalprijs: | € 0,123 |
| Kostprijs opbouw eigen pot: | | | | |
| | vezels | € 0,00 | | |
| Nb: copolymeer | binder | € 0,05 | | |
| Prijs / Standtijd € 4.000,-- 400.000 stuks | mal | €0,01 | | |
| Marge arbeidsloon | | € 0,02 | | |
| Marge productiekosten | | € 0,02 | | € 0,10 |
| Berekening kostprijs en marge voor productiekosten per pot (offerte 2014) | | | | |
| Prijs gangbare plastic pot 24 cm compact ES: | € 0,219 | | Totaalprijs: | € 0,219 |
| Kostprijs opbouw eigen pot: | | | | |
| | vezels | € 0,00 | | |
| Nb: copolymeer | binder | € 0,06 | | |
| Prijs / Standtijd €4.000,-- 400.000 stuks | mal | € 0,01 | | |
| Marge arbeidsloon | | € 0,02 | | |
| Marge productiekosten | | € 0,02 | | € 0,11 |

Indien binnen het eigen bedrijf overgegaan zou kunnen worden voor 50% van de behoefte op een GFT bio-composite met name voor de grotere potten (≥ 17 cm) zou het volgend gemiddeld rendement van 2 – 7 cent per pot gehaald kunnen worden. Per 1000 stuks verbruikte potten gaat het daarbij om: € 20,-- tot € 110,--. De onderstaande tabel 4 geeft daarbij volgens het huidige verbruik de volgende rendementen:

Tabel 4. Rendementen bij huidige eigen verbruik GFT bloempot

| Eigen verbruik / jaar | | kosten analyse | | | |
|------------------------------|---------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| maat | aantal | potmaat | offerte prijs | GFT-pot prijs | verschil |
| 12 cm | 150.000 | 12 cm | € 0,042 | € 0,040 | € 0,002 |
| 14 cm | 100.000 | 14 cm | € 0,071 | € 0,050 | € 0,021 |
| 17 cm | 100.000 | 17 cm | € 0,091 | € 0,070 | € 0,021 |
| 10 cm | 50.000 | 19 cm | € 0,123 | € 0,105 | € 0,018 |
| 21 cm | 450.000 | 21 cm | € 0,175 | € 0,113 | € 0,062 |
| 24 cm | 600.000 | 24 cm | € 0,219 | € 0,144 | € 0,075 |
| 27 cm | 125.000 | 27 cm | € 0,278 | € 0,169 | € 0,109 |
| 30 cm | 25000 | 30 cm | € 0,382 | € 0,197 | € 0,185 |

| eigen verbruik / jaar | maat | besparing toepassing | | | |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|-------------|------------|
| | | aantal | 100% | 50% | 10% |
| | 12 cm | 150.000 | € 300,00 | € 150,00 | € 30,00 |
| | 14 cm | 100.000 | € 2.100,00 | € 1.050,00 | € 210,00 |
| | 17 cm | 100.000 | € 2.100,00 | € 1.050,00 | € 210,00 |
| | 10 cm | 50.000 | € 900,00 | € 450,00 | € 90,00 |
| | 21 cm | 450.000 | € 27.900,00 | € 13.950,00 | € 2.790,00 |
| | 24 cm | 600.000 | € 45.000,00 | € 22.500,00 | € 4.500,00 |
| | 27 cm | 125.000 | € 13.625,00 | € 6.812,50 | € 1.362,50 |
| | 30 cm | 25.000 | € 4.625,00 | € 2.312,50 | € 462,50 |
| totaal | | | | | |
| | | besparing: | € 96.550,00 | € 48.275,00 | € 9.655,00 |

De te behalen besparingen zijn, afhankelijk van de beschikbare hoeveelheid vezelmateriaal in eigen bedrijf, € 48.275 tot € 9.655, gebaseerd op 50% dan wel 10% vervanging van ingekocht materiaal. Hiervoor is het wel nodig dat er een productiemethode voor cold-molding lay up ontwikkeld wordt die voor kleine series, met een beperkte investering tot maximaal € 50.000,- tot € 250.000 voor een productielijn die de gevraagde aantallen met de aangegeven arbeid- en verdere productiekosten per stuk kan produceren. Afhankelijk van de inkoopsprijs van een dergelijke lijn is de investering dan in 5 jaar terug te verdienen.

Bij deze berekening zijn de jaarlijks bespaarde kosten op afvoer van het GFT afval niet meegerekend. Ook niet meegerekend is de mogelijkheid dat voor sommige duurzaamheid vragende klanten er de mogelijkheid zou kunnen bestaan om voor het gebruik van de duurzame GFT pot een opslag op de prijs te verkrijgen. De ontwikkeling van een dergelijke cold-molding productielijn lijkt daarom, mede gezien de kennis in deze van netwerkpartners Atlantic BV en P-ViAion BV, een haalbaar ontwikkelingstraject.

Resultaat

Evaluatierapport 2^{de} reeks praktijkexperimenten inclusief berekening economische perspectief.

Conclusie

Vanaf een potmaat van 17 cm is er zelfs bij de huidige lage prijzen voor (gerecycled) polymeer voor het eigen bedrijf een zinvol rendement te behalen.

Taak 9: Kennisverspreiding door gehele praktijknetwerk.

Periode: 1 augustus 2013-31 juli 2014

Omschrijving uitgevoerde activiteiten

Seminars:

Tijdens de uitvoering van het project zijn in totaal 6 maal wetenschappelijke lezingen gehouden voor de deelnemers en meewerkende partijen in seminarvorm waarbij onder leiding van dhr. D. Van Velzen de in tabel 5 opgesomde onderwerpen besproken zijn die het begrip en de kennis van de deelnemers ten aanzien van de opzet en uitvoering van wetenschappelijk onderzoek op het eigen bedrijf versterkt hebben.

Tabel 5. Overzicht seminar onderwerpen tijdens project

| Seminar nr. | Maand | Onderwerp |
|-------------|----------|---|
| 1 | Sept 13 | Wat zijn steekproeven, hoe meet je een effect? |
| 2 | Nov 13 | Hoe groot moet een proef zijn, wat zijn precisie, accuraatheid en representativiteit en wat is het verschil ertussen? |
| 3 | Jan 14 | Gemiddeldes en de spreiding van waarnemingen, effect op proefgrootte en steekproef omvang, wat is een standaard deviatie? |
| 4 | April 14 | Het vergelijken van gemiddeldes, wat is "significant"? |
| 5 | Juni 14 | Het vergelijken van frequenties, wat is "significant"? |
| 6 | Aug 14 | Het interpreteren van onderzoeksresultaten, wat is "bewezen" en wat is nog "toeval"? |

Bij seminars waren er tussen de 3 en 7 toehoorders die met enige medestudenten het seminar bij hebben gewoond en aan de erop volgende discussie hebben deelgenomen.

Presentaties op bijeenkomsten:

Dhr. D. van Velzen heeft 3 studieclubs van telers in het werkgebied bezocht (november 2013, maart 2014, juni 2014) en er een voordracht gehouden. Bij deze avond bijeenkomsten bij de leden van de studieclubs thuis waren steeds 9-14 collega telers en huisgenoten aanwezig en was er ruim tijd voor een uur durende lezing met nagesprek en vragenbeantwoording.

Het project is daarnaast besproken op een (1x herhaald) seminar (Mei 2014 / Juni 2014) voor farmacie studenten van de Universiteit van Utrecht met als titel: "Cold-moulding technieken en de toepassing van (bio-) polymeren bij de productie van bio-degradeerbare en composteerbare producten in de tuinbouw". Aanwezig waren op beide bijeenkomsten ca. 30 studenten.

Het project is onder de aandacht gebracht op een tweetal bijeenkomsten van de Biobased Economy werkgroep in Provincie Zuid-Holland (najaar 2013 en voorjaar 2014), waar dhr. D. van Velzen middels een stand en demonstratiemateriaal / flyers bekendheid heeft gegeven aan het project.

Het project is ook binnen een werkgroep bijeenkomst van de gewasgroep Chrysanten van LTO Nederland (onder leiding van J. Barendse) middels een voordracht van DvV en een stand met banners en demonstratiemateriaal / flyers gepresenteerd. Hier waren ca. 40 deelnemers / bezoekers die in groepen van 10 de stand bezocht hebben en voor wie in een additionele toelichting op het proces de mogelijkheden nader geïllustreerd werden.

Tot slot wordt een presentatie op de beurs Agro-Techniac in Vijfhuizen over de mogelijke toepassingen van deze ontwikkeling volgend voorjaar voorbereid door P-ViAktion.

Artikels, rapportages en projectwebsite:

Over de resultaten van de proef is een publicatie in voorbereiding (op verzoek van de redactie) in een vakblad voor de bloemteelt.

Deze eindrapportage is tezamen met alle genoemde tussenrapportages geplaatst op de projectwebsite: www.gftbloempot.nl

Conclusie

Alle voorziene activiteiten t.a.v. kennisverspreiding zijn succesvol uitgevoerd.

3. Geef indien nodig een beschrijving en toelichting van de activiteiten die niet of niet volledig zijn uitgevoerd?

Er zijn geen delen van het onderzoek en werkplan (Activiteiten) onuitgevoerd gebleven.

4. Evaluatie van de mate waarin de (extra) activiteiten hebben bijgedragen aan de doelstellingen.

Het doel van dit project was om in gezamenlijk overleg met alle partijen uit het praktijknetwerk een aantal praktijkexperimenten te ontwerpen en uit te voeren teneinde nieuwe kennis te ontwikkelen en verspreiden ten aanzien van productiemogelijkheden voor en gebruik van uit GFT glastuinbouwafval geperste bloempotten.

Het project is hierin meer dan geslaagd en alle activiteiten hebben hieraan bijgedragen, meer details zijn reeds gegeven in hoofdstuk 2. De bedoeling van het project was om gezamenlijk toe te werken naar een techniek die met zeer beperkte investeringen, en daardoor ook geschikt voor kleine materiaal stromen (aansluitend bij de omvang van 1 teler), tot de productie van bedrijfseconomisch relevante hoeveelheden GFT bloempot kan leiden. Aangetoond is dat van zowel bladmateriaal als van verfijnd (min of meer vers) houtig steel- en stammateriaal door het binden van het betreffende vezelmateriaal in een verhouding van 60/40 met de binderdispersie (50% solids), voldoende reproduceerbare en voldoende sterke producten voor diverse toepassingen zijn te fabriceren. In de kleine, handmatige series van het project zijn kostprijzen op basis van de gebruikte materialen bereikt die voor een 12 cm pot bijvoorbeeld uitkomen op 6 – 8 eurocent. Indien nu door het ontwerpen van efficiënte, handmatig of elektrisch te bedienen productielijnen de arbeids- / productiekosten per pot onder de 6 eurocent kan worden gebracht, is er een voldoende basis voor het ook op deze gronden prefereren van het “eigen” in-huis product.

Om hiervoor ook de belangstelling van investeerders en engineeringbedrijven te verkrijgen, zal in de 2^e helft van 2015 een grotere publiciteitscampagne gestart worden. Hiervoor dient echter eerst het verdienmodel voor de deelnemers en de met hen samenwerkende bedrijven verder vormgegeven te worden. Voorlopig onderzoek laat zien dat er waarschijnlijk geen octrooieerbare kennis in dit project ontstaan is en de IP bescherming geheel gezocht zal dienen te worden in het modellenrecht en andere vormen van product en ontwerpbescherming. Het bestaande praktijknetwerk zal hiervoor blijven bestaan en naar verwachting ook verder uitbreiden in de nabije toekomst.

5. De wijze waarop de kennis en informatie openbaar is gemaakt, en kopieën daarvan.

Zie ook beschrijving van alle kennisdelingsactiviteiten bij taak 9 in hoofdstuk 2 hierboven. Er is een website speciaal voor dit project ingericht waarop alle kennis en informatie openbaar is gemaakt: www.gftbloempot.nl.

Alle rapportages uitgebracht aan de onderzoekers door derden zijn hier zonder enige beperking te downloaden.

6. Financieel overzicht met toelichting

| Kostenpost | Omschrijving | Bedrag |
|--|---|---------------|
| Procesbegeleiding | Organiseren en voorzitten praktijknetwerk bijeenkomsten, initiëren nieuwe samenwerking, uitwerken notulen en opstellen rapporten, coördineren activiteiten kennisverspreiding, coördineren subsidieproject administratie en eindrapportage | € 15.120 |
| Inhuren van kennis | Kwaliteitstesten GFT bloempotten, inbreng kennis biopolymeren & ontwerp proefproductielijn, analyses kwaliteit GFT bloempot en relatie tot GFT samenstelling & validatie praktijktestresultaten, testen biodegradeerbaarheid GFT bloempot monsters. | € 28.303 |
| Organisatie en ondersteuning van het netwerk | Faciliteren van overlegbijeenkomsten van het praktijknetwerk (huur van vergaderruimte en faciliteiten, lunch, fysieke documenten, pen&papier) | € 2.156 |
| Vastleggen en verspreiden van kennis | Ontwerp en bijhouden projectwebsite, schrijven van artikels en nieuwsberichten, organiseren workshop/seminar/etc. | € 12.218 |

De gerealiseerde kosten zijn goed in lijn met de oorspronkelijke begroting.

7. Wijziging in het projectplan als u deze nog niet eerder heeft gemeld.

Niet van toepassing.