

Met Financiering van:



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert
in zijn platteland



SELOVA WP 3: Kleinschalige testen

3.1. Testen rond scheidingstechnieken

3.1.1) Sorteeraanlyse

Inleiding

Bij vruchtgroententelers komt op het einde van de teelt een loofstroom vrij die vaak vervuild is met plastic touwen en clipsen. Om hoogwaardige valorisatie van dit serreloof mogelijk te maken, is het nodig om het touw uit dit loof te scheiden. Dit zuivere serreloof kan gebruikt worden voor allerlei valorisatietoepassingen, zoals compostering of het maken van vezelplaten. Daarnaast kan een zuivere fractie van uitgezeefde plastic touwen (en clipsen) mogelijks ook hergebruikt worden.

Valorisatiepistes met oog op verdere verwerking van de plastic touwen afkomstig uit de zeefoverloop kunnen momenteel moeilijk worden ingeschat. Om de mogelijkheden van hergebruik van uitgezeefd touw te bekijken, is het nodig om de zuiverheid van dit touw te kennen. Om deze reden werd een sorteeraanlyse uitgevoerd op een zeefoverloop.

Beschrijving van de proeven

Twee trommelzeven (in serie) werden gebruikt om verhakseld serreloof te kunnen scheiden in twee fracties. De eerste en grootste fractie bestaat uit het zuivere serreloof dat geschikt is voor compostering. De tweede fractie noemen we de zeefoverloop en bestaat uit al het ongewenst materiaal dat wordt uitgezeefd door de trommelzeef.

Een zeefoverloop die bekomen werd na uitsortering van verhakseld paprikaloof werd geanalyseerd. Dit verhakselde paprikaloof bevatte naaste de loofresten ook standaard polypropyleen touwen en één clip per plant. In totaal werden twee stalen genomen: één van zeefoverloopmateriaal dat al ongeveer een jaar op het terrein had kunnen drogen, en één van een zeefoverloop van “vers” gezeefd materiaal dat maximum twee maanden geleden uitgezeefd werd. Naar de twee verschillende zeefoverlopen wordt verwezen als droog en nat staal voor respectievelijk de één jaar oude en twee maanden oude zeefoverlopen. De zeefoverloop werd telkens met een kraan opengespreid en bedroeg niet meer dan één ton.

De sorteeranalyse werd uitgevoerd door Normec OWS. Hun team heeft in totaal 17 kg materiaal van de zeefoverloop manueel gesorteerd. Beide stalen werden zo gescheiden in vier fracties: koorden, organisch materiaal, ander kunststof (plastic) en andere verontreinigingen. De vier fracties werden op het eind van de analyse gewogen en gefotografeerd.

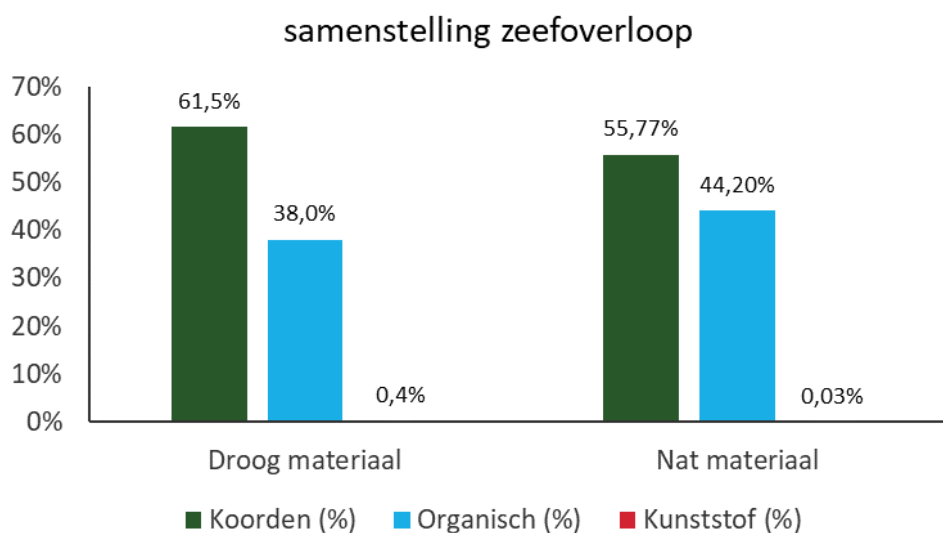
Resultaten

Uit deze analyse blijkt dat de twee gesorteerde stalen voornamelijk bestaan uit 56-62 % koorden en 38-44% organisch materiaal. De onzuiverheden in de categorie “andere verontreiniging” bevatte in één van de stalen een metalen stang. In beide stalen werd ook een kleine fractie plastic onderdelen teruggevonden. Deze plastic onderdelen zijn clipsen die gebruikt werden in de paprikateelt. Deze resultaten kunnen nu gebruikt worden om te bekijken wat de mogelijkheden zijn voor de verwerking van de uitgezeefde plastic touwen.

RESULTATEN analyse zeefoverloop serrelouf

| Datum analyse | | Fractie | | | | % | | | | | |
|---------------|------------------------|--------------|----------------|----------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------|---------------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| | | Koorden (kg) | Organisch (kg) | Kunststof (kg) | Andere verontreiniging (kg) | TOTAAL uitge sorteerd staal (kg) | Koorden (%) | Organisch (%) | Kunststof (%) | Andere verontreiniging (%) | TOTAAL uitge sorteerd |
| 23/12/2022 | Droog materiaal | 6,600 | 4,082 | 0,038 | 0,010 | 10,730 | 61,5% | 38,0% | 0,4% | 0,1% | 100,00% |
| 23/12/2022 | Nat materiaal | 3,336 | 2,644 | 0,002 | 0,000 | 5,982 | 55,77% | 44,20% | 0,03% | 0,0% | 100,00% |

Figuur 1: Samenstelling van natte en droge staal van de zeefoverlopen. De fracties koorden, organisch materiaal, kunststof en andere verontreinigingen worden in kg en % weergegeven



Figuur 2: Samenstelling van het natte en droge staal van de zeefoverlopen. De fracties koorden, organisch materiaal en kunststof zijn procentueel weergegeven (%)

Droog materiaal



Nat materiaal



Figuur 3: Foto's van de uitgesorteerde fracties van nat (Onder) en droog staal (Boven). (Links) geeft een visuele representatie van de fractie touwen in de stalen. (Rechts) geeft een visuele representatie van de organische fractie in de stalen

Conclusie

De zeefoverloop is afgescheiden van het startmateriaal dat initieel verhakseld werd. Het percentage aan organisch materiaal bedraagt 38-44% in beide stalen. Dit zorgt ervoor dat de samenstelling van de zeefoverloop uiteindelijk voor 56-62% uit koorden bestaat. Indien een hogere graad van zuiverheid gewenst is voor verdere verwerking, dan dienen scheidingsmethoden geoptimaliseerd te worden.

Deze analyse geeft enkel een indicatie over de samenstelling van een zeefoverloop afkomstig van serrelaaf. Er kan nu bekeken worden of er toepassingen mogelijk zijn met deze verontreinigingen of dat de scheiding nog verder moet geoptimaliseerd worden zodat een zuiverdere zeefoverloop overblijft.

3.1.2) Magneetbandsortering

Inleiding

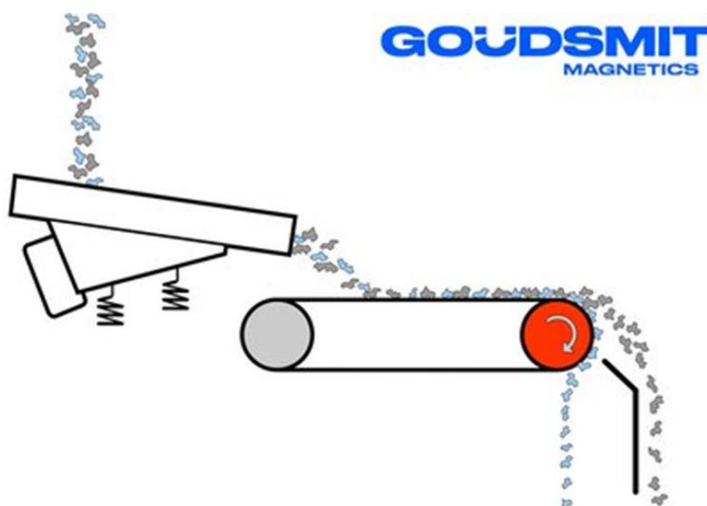
Bij vruchtgroententelers komt op het einde van de teelt een loofstroom vrij die vaak vervuild is met plastic touwen en clipsen. Wanneer tijdens de teelt het gebruik van plastic vermeden wordt, kan dit ervoor zorgen dat het serreloof een potentieel andere verwerking kan genieten. Vooral plastic clipsen zijn heel moeilijk uit het loof te verwijderen. Door deze plastic clipsen te vervangen door ijzeren ringen, kan het gebruik van plastic in de teelt sterk afnemen. Deze metalen ringen kunnen (in theorie) namelijk verwijderd worden uit het serreloof. In deze test werd nagegaan of magneetbanden een efficiënte scheidingstechniek kunnen zijn om metaal uit serreloof te verwijderen.

Deze test fungeerde als piloot-test om eventuele tekortkomingen van de techniek op kleine schaal te onderzoeken. De scheiding van metalen ringen van het loof/koord werd bestudeerd. Deze test had als doel om de scheidingsefficiëntie te bepalen waarmee metalen ringen uit serreloof kunnen gehaald worden met behulp van een magneetband.

Beschrijving van de proeven

Komkommerloof met metalen ringen werd verhakseld op het einde van de komkommerteelt (11/11/2022). Vier batches van komkommerloof met metalen clipsen, plastic koord en plastic clipsen werden aangeleverd als startmateriaal op de transportband. In totaal werd ongeveer 60 kg aan startmateriaal op de transportband gelegd. Het startmateriaal werd met de hand verspreid over de transportband. De transportband draaide met een snelheid van 1,165 m/s. Het gewicht van één ijzeren ring bedraagt ongeveer 0,8 gram.

Twee magneetbandopstellingen werden in serie getest. De eerste magneet was een bovenbandmagneet met een dwarse oriëntatie. Deze magneet werd zo dicht mogelijk tegen de transportband opgehangen. De tweede magneet was een koprolmagneet en zat verwerkt in de transportband zelf (Figuur 4).



Figuur 4: Voorstelling van een transportband met in het rood een koprolmagneet (bron: Goudsmid Magnetics)

Beide magneten hadden een recipiënt om de opgevangen metalen ringen te verzamelen. Het materiaal dat niet magnetisch is, komt terecht in de recipiënt voor de restfractie.

Resultaten

Het aandeel metalen ringen in het startmateriaal bedroeg ongeveer 1,5 m%.

De scheidingsefficiëntie van de bovenbandmagneet is 59%. De scheidingsefficiëntie van de koprolmagneet en bovenbandmagneet in serie bedraagt 95%. Het aandeel ijzeren ringen dat in de restfractie werd teruggevonden was 5%. In deze proef was het dus niet mogelijk om alle ringetjes uit het loof te scheiden.

Koorden (standaard polypropyleen koorden) vormen het probleem. Deze koorden vormen na verhakseling een kluwen waardoor scheiding van metalen ringen, verhakseld loof en koord moeilijk verloopt. Hierdoor kan de scheiding niet optimaal verlopen en zijn bijgevolg de verschillende fracties ook niet zuiver. Indien de metalen ringen los van het koord zouden gemaakt worden (door bijvoorbeeld bio-koorden eerst te laten composteren), dan zou scheiding een grotere efficiëntie kunnen bereiken. Dit moet in de toekomst verder uitgetest worden. Daarnaast moet het startmateriaal gelijk verdeeld en laag verspreid worden over de transportband. Dan is er een minimum aan materiaal dat bovenop de metalen ringen kan liggen

Conclusie

Door de twee magneten in serie op te stellen kon een scheiding van de metalen ringen worden bekomen. Op deze manier werd in deze kleinschalige test 95% van de metalen ringen uitgescheiden.

Wat wij voorstellen voor een opvolgende test is:

- Goede voorscheiding waarbij het startmateriaal niet te veel gestapeld ligt. De afstand van startmateriaal tot magneetband bedraagt ideaal 1 tot 1,5 cm.
- Een in-line bovenbandmagneet (als het mogelijk is om het metalen materiaal op te vangen), anders een dwarse bovenband. Bij deze opstelling is een kleinere afstand tussen magneetband en startmateriaal mogelijk.
- Een systeem waarbij het koord verteert of loshangt van de clips.

Tegenwoordig zijn ook niet-gegalvaniseerde varianten van de ringetjes beschikbaar. Deze kunnen normaal gemakkelijk composteren zonder dat er nadien nog schadelijke metalen worden teruggevonden in de compost. Dit wordt uitgetest binnen C12.1 van C-Martlife.

3.2. Testen rond boerderijcompostering

Inleiding

Op het einde van de teelt komen bij vruchtgroententelers grote volumes loof vrij. Hierin zitten vaak nog plastic touwen en clipsen vermengd die tijdens de teelt werden gebruikt. Dit loof wordt tot op heden vaak afgevoerd voor verbranding. In de proeven werd gekeken of het gebruik van biologisch afbreekbare touwen en clipsen mogelijkheden biedt om het loof te verwerken in een boerderijcomposteringsproces.

Beschrijving van de proeven

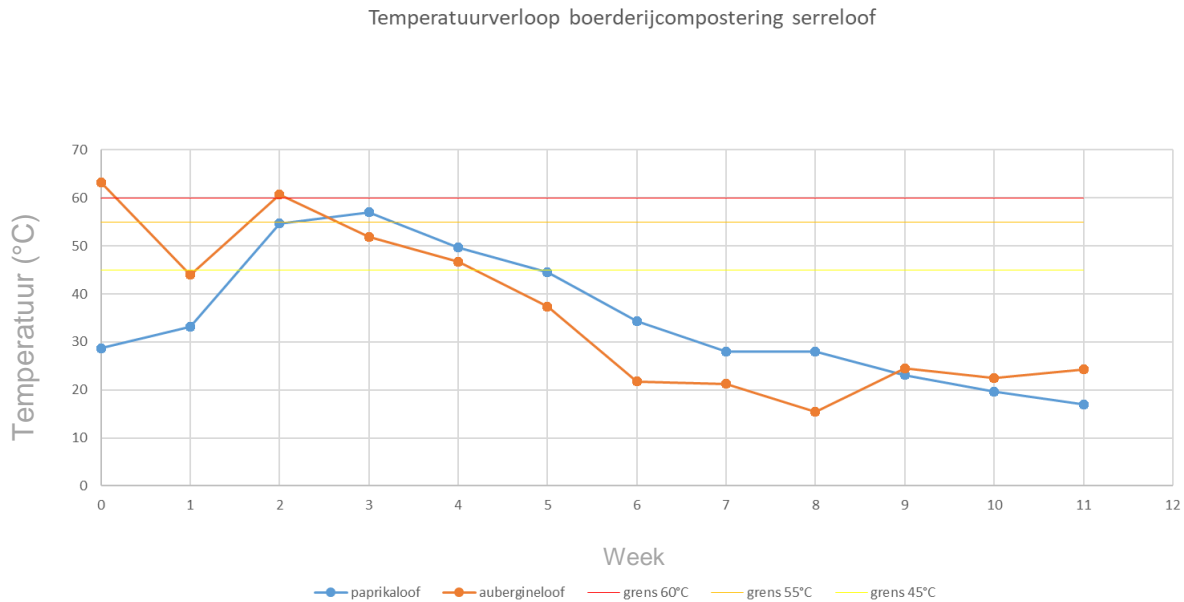
Er werden twee compositrillen aangelegd op PSKW. De eerste werd aangelegd in 2021, hierin werd gewerkt met paprikaloof. De plastic clipsen werden hieruit verwijderd, het *polylactic acid* touw (beter bekend als PLA-touw) was wel nog aanwezig. Verder werden aan deze ril houtsnippers, natuurmaaisel, oogstresten van sla en oogstresten van prei toegevoegd. Dit zorgt voor een goede balans tussen groen en bruin materiaal in de ril. Een goede samenstelling van groen en bruin materiaal zal zorgen voor een opbouw en behoud van warmte in de ril. Er werd ook een kleinere ril opgezet met enkel paprikaloof.

In 2022 werd een ril opgezet met aubergineloof, hierin was katoen-viscose touw aanwezig. Verder werd aan deze ril natuurmaaisel, oogstresten van rode kool en oogstresten van prei toegevoegd. Ook hier werd een tweede, kleinere ril met enkel aubergineloof opgezet.

In 2022 werden testen uitgevoerd met clipsen uit verschillende materialen. Er werd gekeken naar de afbreekbaarheid van deze clipsen in een boerderijcomposteringsproces. Ook verschillende materialen van touwen werden getest naar afbreekbaarheid tijdens de compostering.

Resultaten

We zien in beide jaren dat het moeilijk is om de gewenste temperaturen te behalen tijdens de compostering. Indien de temperaturen worden gehaald, is het zeer moeilijk om deze aan te houden en dus aan de normen te voldoen die werden opgesteld voor een compostering.



Figuur 5: Temperatuursverloop van boerderijcompostering van een ril met zuiver paprika- of aubergineloof.

Van de samengestelde compostrillen werden betere temperatuursverloop resultaten bekomen in vergelijking met de compostrillen met puur paprika- of aubergineloof. Deze samengestelde paprika-ril werd vervolgens geanalyseerd om de kwaliteit van deze compost te bepalen. In de analyse van de eerste ril (paprikaloof en andere loofstromen) zien we dat een gunstige kwaliteit van compost wordt bekomen. Er zijn geen kiemkrachtige zaden meer aanwezig en ook de zelfverhittingstest, de rijpheidsgraad en de oxitopmeting geven gunstige resultaten. Wel zien we een hoog vochtgehalte en laag organische stofgehalte. De andere gemeten parameters voor de bemestingswaarde zijn vergelijkbaar met die van groencompost. Wanneer wordt gekeken naar de metingen van de onzuiverheden zien we dat ook hier gunstige resultaten worden bekomen.

De analyseresultaten van de samengestelde ril met onder andere aubergineloof toonden een vergelijkbare trend als de eerste ril met paprikaloof. De compost is vrij van kiemkrachtige zaden. De zelfverhittingstest, oxitopmeting en rijpheidsgraad geven gunstige resultaten. Opnieuw zien we een hoog vochtgehalte, maar een organische stofgehalte (16.4% op vers) dat net voldoet aan de norm voor OBA-compost. De andere gemeten parameters voor de bemestingswaarde zijn vergelijkbaar met die van groencompost. Wanneer wordt gekeken naar de metingen van de onzuiverheden zien we dat ook hier gunstige resultaten worden bekomen.

Bij de test met de clipsen en touwen uit verschillende materialen zien we dat bij de clipsen enkel de metalen clipsen tekenen van afbraak vertonen. Deze zijn volledig verroest en broos geworden. Bij de andere is er geen verschil te zien met de beginsituatie. Bij de touwen zien we dat deze sterk afgebroken zijn tot volledig verdwenen. Enkel het standaard touw, dit is minder sterk afgebroken dan de touwen uit andere materialen.



Figuur 6: Resultaten van de testen van verschillende materialen clipsen en touwen in een boerderijcomposteringsproces. (Links) Opstelling van de verschillende soorten touwen voordat deze gecomposteerd werden. (Midden) Opstelling van de verschillende soorten touwen nadat deze gecomposteerd werden. (Rechts) Metalen clips waarbij tekenen van afbraak te zien zijn.

Conclusie

De temperatuuropbouw blijft een uitdaging bij deze rillen. De startsamenstelling van de ril is zeer belangrijk om een goede temperatuuropbouw te krijgen bij aanvang van het composteringsproces. Verder is een goede samenstelling ook belangrijk om tijdens de compostering de nodige temperatuur te behouden. Keren van de composttril kan helpen om opnieuw temperatuur op te bouwen.

Bij de clipsen zagen we dat vooral de metalen clipsen sterk waren afgebroken. Bij de andere materialen was er geen verschil te zien met de beginsituatie. Bij de touwen waren alle touwen sterk afgebroken, enkel het standaard touw was nog intact.

Boerderijcomposterend van serreloof met biotouwen lijkt dus zeker mogelijk, mits extra aandacht wordt gegeven aan het startmateriaal. Voor afbraak van bioclipsen lijkt boerderijcomposterend op dit moment nog niet geschikt.

3.3. Testen rond bio-economie: Vezelplaat

Inleiding

Een potentiële valorisatiepiste voor serreloof is dit omvormen tot een vezelplaat. Idealiter wordt gedroogd biologisch materiaal met een uniforme grootte en samenstelling gebruikt als startmateriaal voor een vezelplaat. Dit serreloof kan gedroogd worden op een extensieve of intensieve manier. De extensieve manier vergt echter veel tijd en ruimte en hier komt nog een probleem bij kijken, namelijk de stroom van serreloof komt vrij in de winter (in deze periode is natuurlijke droging in een serre niet realiseerbaar). Om dit probleem van droging van serreloof verder te onderzoeken wordt een intensieve en korte drogingsbehandeling aan het serreloof gegeven. Dit wordt toegepast door het serreloof na verhakseling in een droogoven te drogen.

Beschrijving van de proeven

Verhakseld tomatenloof werd manueel gescheiden van resten van plastic clips en koorden die in de teelt werden gebruikt. Vervolgens werd het serreloof in een droogoven gedroogd. De droogoven heeft acht dagen dit loof gedroogd (60°C-105°C). Op deze manier werd ongeveer 3 kg aan droog materiaal bekomen. Vervolgens werd van dit droog materiaal een testplaat gedrukt door Circular Matters. Een interview werd afgenomen om de resultaten van deze testplaat te bespreken.

Resultaten en discussie

Enkele eigenschappen van het gedroogde tomatenloof dat werd aangeleverd:

- 1) Redelijk heterogeen van samenstelling. Dit is inherent omdat het tomatenloof naast stengels ook bladeren bevat. De stengels hebben ook een variabele grootte waarbij partikels tussen de 3mm en 5 cm voorkomen. De meest voorkomende partikelgrootte was rond de 1 op 3 cm.
- 2) Het gedroogde tomatenloof valt wel mooi uit elkaar als je het laten vallen. Dit is belangrijk om testplaten te maken en zorgt dat het materiaal zich homogeen kan verdelen en geen klontering vertoont. Wanneer je later de lijm of hars aan deze plaat toevoegt dan houdt dit ook alles beter samen.

De verwerking van tomatenloof in een testplaat geeft plaatmateriaal met (te) variabele eigenschappen. Door deze variabiliteit binnenin de testplaat kan moeilijk een conclusie gemaakt worden over de materiaaleigenschappen. De manier van droging van het tomatenloof geeft (dus vermoedelijk) geen verschil in materiaaleigenschappen. Pas vanaf het moment dat het verhakseld serreloof in een homogeen plaatmateriaal resulteert kun je deze vergelijking maken. Tot nu toe is er een te groot risico op *sampling* invloed. Op dit moment is er geen verschil in het drogen van tomatenloof in een droogoven of in een serre en geeft dit hetzelfde resultaat. Bij een hogere kwaliteit van aangeleverd tomatenloof (zonder bladeren of vervuiling zoals stof, mooi uniforme grootte en los van elkaar) zouden deze verschillen eventueel wel merkbaar zijn, maar dit zal in toekomstig onderzoek moeten bepaald worden.

Wanneer we het verhakseld tomatenloof vergelijken met het ideale materiaal voor plaatmateriaal worden verschillen opgemerkt. Het ideaal biologisch materiaal voor vezelplaatmateriaal heeft de volgende eigenschappen:

- Plantaardig materiaal dat losse vezels heeft waarbij de vezels niet aan elkaar klitten.
- Vezels hebben een consistente grootte van idealiter 5-10 mm, of zelfs kleinere stukjes van 1-3mm.
- Voor de bio-composiet platen is het ook mogelijk om materiaal met twee fracties van organische stromen aan te leveren, namelijk een ruwe en een fijne fractie. Deze kunnen dan idealiter gescheiden worden door een zeef. Om dan beiden fracties vervolgens te gaan gebruiken in hun plaatmateriaal. Soms gebruiken ze in hun plaatmateriaal twee lagen fijn materiaal met tussenin één laag ruw materiaal.

Voornameijk de grootte en heterogeniteit van het tomatenloof zijn punten van verschil. Mooie losse vezels creëren is de belangrijkste stap in de voorbereiding tot plaatmateriaal. Voor het serreloof moet dit probleem dus waarschijnlijk met een technische blik opgelost worden. Op basis van de kwaliteitseisen beschreven in deze resultaten kunnen potentiële technische oplossingen naar boven komen. Qua prijs moet het serreloof en de voorbereiding ook nog wel concurrentieel blijven met andere stromen van biologisch materiaal zoals miscanthus. De prijs van miscanthus vezels die het bedrijf nu krijgt wordt verwaarloosbaar met de hoge kwaliteitsproducten die ze ermee kunnen produceren en dus ook voor een meerprijs kunnen verkopen. De toepassing van miscanthus in de vezelplaten is dus op dit moment kwalitatief beter en de prijs/ ton is heel concurrentieel door de markt waar ze op inspelen.