



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de toegepaste economische
wetenschappen

Masterthesis

Marktwaaarde van biochar als milieuvriendelijke oplossingvoor ondergrond onder druk

Michaël Gielen

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de toegepaste economische wetenschappen

PROMOTOR :

prof. dr. Tom KUPPENS



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

www.uhasselt.be

Universiteit Hasselt
Campus Hasselt:
Martelarenlaan 42 | 3500 Hasselt
Campus Diepenbeek:
Agoralaan Gebouw D | 3590 Diepenbeek

2017
2018



Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de toegepaste economische
wetenschappen

Masterthesis

Marktwaaarde van biochar als milieuvriendelijke oplossingvoor ondergrond onder druk

Michaël Gielen

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de toegepaste economische wetenschappen

PROMOTOR :

prof. dr. Tom KUPPENS

Woord vooraf.

Zoals elke student heb ik mijn studies afgerond door het schrijven van een masterproef. Voor deze masterproef heb ik een onderwerp gekozen dat misschien niet zo dicht bij mijn omgeving ligt maar daarom niet minder interessant is. De titel van mijn thesis luidt: 'De marktwaarde van biochar als milieuvriendelijke oplossing voor ondergrond onder druk'. Ik ben blij dat ik deze thesis op een goede manier heb kunnen afronden, maar dit was natuurlijk niet gelukt zonder de hulp van bepaalde mensen. Daarom wil ik hen graag nog eens extra bedanken.

In de eerste plaats wil ik mijn promotor prof. Kuppens Tom bedanken. Eerst en vooral omdat ik deze thesis heb mogen schrijven. Ten tweede voor de begeleiding die ik heb gekregen tijdens het gehele proces.

Ten tweede wil ik ook mevrouw Jozefczak Marijke bedanken. Zij was de eerste biochar specialist die ik interviewde. Zij heeft mij ook in contact gebracht met de Boerenbond die nadien mijn enquête hebben geplaatst in hun online tijdschrift. Daarom zou ik de Boerenbond organisatie en specifiek mevrouw Roels Jana willen bedanken voor de medewerking.

Verder wil ik ook in het bijzonder Eddy Leclère bedanken. Hij was mijn contactpersoon bij de tuinbouwschool en heeft er voor gezorgd dat mijn enquête online werd geplaatst op hun website. Ook bedank ik alle landbouwers die de enquête hebben ingevuld. Zonder hun had ik deze thesis niet tot een goed einde kunnen brengen.

Tot slot wil ik ook nog mijn ouders en vriendin bedanken voor alle steun die ik gekregen heb doorheen mijn loopbaan aan de universiteit.

Samenvatting.

Biochar is innovatieve bodemverbeteraar die ontstaat uit een proces genaamd pyrolyse. Tijdens dit proces wordt organisch materiaal verhit in een ruimte zonder zuurstof met als resultaat drie nieuwe producten: namelijk biochar, gas en brandstof. Onderzoekers hebben ontdekt dat het product biochar door landbouwers kan gebruikt worden als bodemverbeteraar. De resultaten van onderzoek op het product waren veelbelovend, waardoor biochar een *hot topic* werd in de academische wereld. Hoewel er al veel onderzoek is uitgevoerd naar het product zelf, heerst er tot op vandaag nog steeds onzekerheid over de marktwaarde van het product voor landbouwers.

Binnen deze masterproef geven we een overzicht van wat reeds geschreven is over de marktwaarde van biochar waarna we eveneens zelf de proef op de som nemen. Aan de hand van een keuze-experiment, uitgevoerd door middel van een enquête, hebben we onderzocht welke kenmerken van het product biochar landbouwers belangrijk vinden en wat ze bereid zijn ervoor te betalen.

Om in eerste instantie te achterhalen welke kenmerken we best opnamen in het keuze-experiment, hebben we zowel landbouwers, als experten, als een meststofadviseur geïnterviewd. Zij gaven de voorkeur aan de volgende kenmerken: prijs, pH-waarde, NPK-waarde, watervasthoudendheid, efficiëntie, ziekte weerbaarheid, stikstofopname en klimaatsverandering, stijging in gewasopbrengst en gewaskwaliteit. Deze kenmerken vormden de basis voor het keuze-experiment. Nadien hebben we deze enquête online gezet op de website van de Tuinbouwschool in Sint-Truiden, hun online tijdschrift alsook op het online tijdschrift van de Boerenbond van Vlaanderen. Verder hebben we ook e-mails verstuurd naar landbouwers zelf.

De resultaten van de enquêtes hebben we geanalyseerd aan de hand van een multi-nominaal logistisch model. Acht van de negen kenmerken oefenen weldegelijk een invloed uit voor een landbouwer op de keuze in bodemverbeteraar. Enkel het kenmerk efficiëntie had geen significant effect. Prijs had een negatief effect op de keuze van de respondent: hoe hoger de prijs, hoe lager het nut van product voor de landbouwer. Eenzelfde effect hebben we geconstateerd wanneer de bodemverbeteraar pH verlagend werkt, de stikstofopname ervan laag is of de gewaskwaliteit ervan slecht is. Een positief effect op de keuze hebben we vastgesteld bij een verhoging van de NPK-waarde, een goede watervasthoudendheid, een zeer goede ziekte weerbaarheid, een stijging van de gewasopbrengst met meer dan 30% en een goede kwaliteit van het gewas. De negatieve significante kenmerken hebben dus bijgevolg ook een negatieve bereidheid tot betalen terwijl de positieve significante kenmerken een positieve bereidheid tot betalen hebben. De landbouwers zijn bereid gemiddeld rond 200 tot 300 euro per ton per kenmerk te betalen. We moeten er echter bij vermelden dat dit meestal de meest extreme kenmerken zijn in het keuze-experiment.

Inhoudstafel.

1. ONDERZOEKSPLAN.	5
1.1 PROBLEEMSTELLING.	5
1.2 CENTRALE ONDERZOEKSVRAAG.	8
1.3 ONDERZOEKSSTRATEGIE.	9
1.3.1 DE KADERING VAN HET ONDERZOEK.	9
1.3.2 ONDERZOEKSMETHODE PER DEELVRAAG.	10
2. LITERATUURSTUDIE.	15
2.1 DEELVRAAG 1: WAT IS ER AL GESCHREVEN OVER DE ECONOMISCHE WAARDE VAN BIOCHAR?	15
2.2 DEELVRAAG 2: HOE KAN JE DE BETALINGSBEREIDHEID VAN LANDBOUWERS VOOR BIOCHAR METEN MET HET OOG OP VERDERE ONTWIKKELING VAN BIOCHAR PRODUCTEN?	31
2.2.1 WELKE METHODE GEBRUIKEN WE OM DE BEREIDHEID TOT BETALEN TE METEN?	31
2.2.2 WAT IS EEN DISCREET KEUZE-EXPERIMENT?	33
2.2.3 OPSTELLEN EXPERIMENTEEL DESIGN.	34
3. EMPIRISCH ONDERZOEK.	41
3.1 METHODOLOGIE.	41
3.1.1 KADERING VAN HET ONDERZOEK.	41
3.1.2 ATTRIBUTEN EN LEVELS.	42
3.1.3 ONTWERP EN DESIGN VAN DE KEUZESETS.	47
3.1.4 UITEINDELIJKE ENQUÊTE OPSTELLEN.	48
3.1.5 STEEKPROEFGROOTTE BEPALEN.	49
3.1.6 DATA VERZAMELEN.	50
4. ANALYSE VAN DE RESULTATEN.	51
4.1 BESCHRIJVENDE STATISTIEK.	51
4.2 ANALYSE DISCREET KEUZE-EXPERIMENT.	55
4.2.1 RESULTATEN KEUZE-EXPERIMENT.	56
5. BEPERKINGEN VAN HET ONDERZOEK:	63
6. CONCLUSIE.	65
7. LITERATUURLIJST.	67
8. BIJLAGEN.	71
8.1 TRANSCRIPTIES INTERVIEWS.	71
8.2 KEUZESETS.	111
8.2.1 BLOK 1.	111
8.2.2 BLOK 2.	115
8.3 ENQUÊTE.	119
8.4 OUTPUT SPSS.	145

Lijst met tabellen.

<i>Tabel 1: Voorbeeld keuzeset</i>	33
<i>Tabel 2: Finale attributen en levels</i>	47
<i>Tabel 3: Voorbeeld keuzeset biochar</i>	49
<i>Tabel 4: Geschatte parameters</i>	57
<i>Tabel 5: Enquête keuzeset 1A</i>	111
<i>Tabel 6: Enquête keuzeset 2A</i>	111
<i>Tabel 7: Enquête keuzeset 3A</i>	112
<i>Tabel 8: Enquête keuzeset 4A</i>	112
<i>Tabel 9: Enquête keuzeset 5A</i>	112
<i>Tabel 10: Enquête keuzeset 6A</i>	113
<i>Tabel 11: Enquête keuzeset 7A</i>	113
<i>Tabel 12: Enquête keuzeset 8A</i>	114
<i>Tabel 13: Enquête keuzeset 9A</i>	114
<i>Tabel 14: Enquête keuzeset 10A</i>	114
<i>Tabel 15: Enquête keuzeset 1B</i>	115
<i>Tabel 16: Enquête keuzeset 2B</i>	115
<i>Tabel 17: Enquête keuzeset 3B</i>	116
<i>Tabel 18: Enquête keuzeset 4B</i>	116
<i>Tabel 19: Enquête keuzeset 5B</i>	116
<i>Tabel 20: Enquête keuzeset 6B</i>	117
<i>Tabel 21: Enquête keuzeset 7B</i>	117
<i>Tabel 22: Enquête keuzeset 8B</i>	118
<i>Tabel 23: Enquête keuzeset 9B</i>	118
<i>Tabel 24: Enquête keuzeset 10B</i>	118

Lijst met figuren.

Afbeelding 1: Methoden bereidheid tot betalen _____	31
Afbeelding 2: Stappen ontwikkelen experimenteel design _____	34
Afbeelding 3: Hoofdzetel bedrijf _____	51
Afbeelding 4: Bodemsoort gewassen _____	52
Afbeelding 5: Welke gewassen? _____	52
Afbeelding 6: Welke meststoffen? _____	53
Afbeelding 7: Tevredenheid gebruik meststoffen _____	54

1. Onderzoeksplan.

1.1 Probleemstelling.

Biochar is een koolstofrijk product dat ontstaat door pyrolyse. Pyrolyse is een relatief eenvoudige techniek waarbij organisch materiaal (zoals hout, bladeren, etc.) wordt verwarmd in een reactor in afwezigheid van zuurstof. Tijdens het pyrolyseproces worden de natuurlijke bestanddelen (zoals vetten, zetmeel, etc.) thermisch afgebroken in drie verschillende fracties: bio-olie, biochar en gassen. Afhankelijk van de verwarmingssnelheid en de temperatuur kunnen verschillende verdelingen van de verschillende fracties worden verkregen (Ronsse, Hecke et al.). Het is dus een thermische decompositie van organisch materiaal in een ruimte zonder zuurstof (Lehman and Joseph 2009). De grote interesse in biochar is ontstaan uit veelbelovende resultaten van studies in het Amazonegebied. De toevoeging van biochar in de bodem zorgde voor een significante verbetering van de bodemkwaliteit en had een positief effect op de gewasopbrengsten (Galinato, Yoder et al. 2011). Het grote verschil met andere organische materialen (zoals compost, plantenresten, etc.) die gebruikt worden in de landbouw is dat ruwe organische materialen nutriënten leveren aan planten en micro-organismen, terwijl biochar eerder fungeert als een katalysator die de opname van voedingsstoffen en water verbetert. Biochar heeft niet alleen een positief effect op de kwaliteit van de bodem, maar kan ook worden ingezet om de klimaatverandering te bestrijden. Wanneer organische materialen vergaan komen er broeikasgassen (zoals methaan en koolstofdioxide) vrij in de lucht. Door het verhitten van die organische materialen wordt de aanwezige koolstof omgezet naar een eerder vastere, stabiele vorm. Door het toevoegen van de resulterende biochar aan de bodem komt de koolstof dus niet vrij in de lucht, maar wordt deze opgeslagen in de bodem. Dit proces wordt omschreven als koolstofsequestratie. Men schat dat men met deze techniek de uitstoot van koolstof met zo'n 10% kan verminderen (Hunt, DuPonte et al. 2010).

Biochar wordt geproduceerd onder bepaalde omstandigheden waardoor er specifieke kenmerken worden ontwikkeld. Biochar onderscheidt zich daardoor van gewone houtskoolstoffen zoals houtskool. De specifieke kenmerken van biochar, de porositeit en de hoge oppervlakte, zijn de redenen dat biochar zo veelbelovend kan zijn voor de landbouw. Afhankelijk van de poriënstructuur wordt de oppervlakte groter of kleiner wat een invloed heeft op de water- en nutriëntencapaciteit. Er wordt gebruik gemaakt van een BET-oppervlakte (Brunauer, Emmet en Teller) om de poriegrootte te beoordelen. Deze BET-oppervlakte drukt de fysische mogelijkheid uit om gasmoleculen te absorberen op een vast oppervlak (Hwang and Barron - geciteerd in Vervisch (2013)). De temperatuur en het uitgangsmateriaal in het pyrolyseproces hebben invloed op de grootte en het aantal poriën (Vervisch 2013). De porositeit zorgt dus voor een betere opname en behoud van water, maar kan ook voor een gunstige leefomgeving van micro-organismen zorgen (Hunt, DuPonte et al. 2010). Daarenboven is biochar niet alleen stabielere dan andere bodemverbeteraars, maar worden ook nutriënten beter vastgehouden. Biochar is dus veel efficiënter in het verbeteren van de bodemkwaliteit dan andere bodemverbeteraars (Lehman, 2009).

Ondanks de grote belangstelling en de mogelijk toekomstige toepassingen van biochar is de economische waarde van biochar nog niet eenduidig bepaald. Reeds vele studies zijn uitgevoerd

met als doelstelling de waarde van biochar te bepalen. Hiervoor vertrekken ze meestal vanuit productiekosten, vermeden kosten (zoals minder meststoffen of minder water) en verwachte hogere opbrengsten. Niet alleen positieve maar ook negatieve waarden werden waargenomen en sommigen met een beperking in het onderzoek. Zo voerden (Dickinson, Balduccio et al. 2014) een onderzoek uit naar de economische waarde van biochar als toepassing op graangewassen. Hierbij maakten ze gebruik van een kosten-batenanalyse. Binnen hun onderzoek werd de focus gelegd op biochar als bodemverbeteraar waardoor ze eventuele emissieopbrengsten buiten beschouwing lieten. Hun onderzoek werd uitgevoerd in twee verschillende gebieden, namelijk Noordwest-Europa en in Afrika ten zuiden van de Sahara. Klimatologisch gezien verschillen deze gebieden enorm van mekaar wat het onderzoek ten goede komt. Uit het onderzoek is gebleken dat in Noordwest-Europa enkel negatieve netto actuele waarden worden verwacht. In Afrika werden enkel positieve resultaten voorspeld wanneer men ervan uitging dat de levensduur van biochar groter was dan 30 jaar. Hoewel ze de mogelijke emissie opbrengsten buiten beschouwing lieten, zijn ze één van enigsten die tot nu toe in staat zijn geweest een kosten-batenanalyse op te maken (Dickinson, Balduccio et al. 2014). In een ander onderzoek uitgevoerd door (Galinato, Yoder et al. 2011) werd wel rekening gehouden met de waarde van koolstofsequestratie. Zij voerden een onderzoek uit naar de waarde van biochar bij tarwe. Hier werden enkel positieve resultaten waargenomen bij twee assumpties. In eerste instantie wanneer er een koolstofmarkt bestaat die de vermeden broeikasgassen erkent. Ten tweede moet de prijs van biochar voldoende laag zijn. Zo werden er positieve resultaten verwacht wanneer de prijs van biochar lager is dan \$ 12,14 en \$ 100,73/MT (metric ton=1000 KG) en de prijs voor koolstof gelijk is aan respectievelijk \$ 1 en \$ 31/MT CO₂ (Galinato, Yoder et al. 2011). Een andere studie uitgevoerd door Collison et al (2009) toonde aan dat de biochartoepassing weldegelijk de winstgevendheid van de landbouw kon verbeteren. Dit door het verbeteren van de gewasopbrengsten en -kwaliteit terwijl teelt- en mestkosten werden verminderd. Ze slaagden er wel niet in de kosten van aanschaf en toepassing van biochar in rekening te brengen waardoor hun winstgevendheidsbeoordeling niet compleet was (Collison et al, Dickinson, 2014). Ook Shackley et al. voerden een uitgebreid onderzoek naar de toepassing van biochar in de landbouw. In tegenstelling tot Collison et al (2009) werden wel productiekosten van biochar in rekening gebracht, maar slaagden ze er niet in de agronomische opbrengsten zoals extra gewasopbrengsten te kwantificeren, wat bijgevolg tot een onvolledige kosten-batenanalyse leidde (Shackley et al, Dickinson, 2014).

Uit voorgaande studies kunnen we concluderen dat voor de waardebepaling van biochar voornamelijk gekeken wordt naar de aanbodzijde. Vooral de productiekosten en transportkosten worden in rekening gebracht. Bij de baten wordt er gekeken naar de extra opbrengsten uit de gewassen, bespaarde irrigatie, bemestingsopbrengsten en de eventuele emissieopbrengsten. Hoewel dit belangrijke factoren zijn, is het nog steeds de eindgebruiker die gebruik zal maken van de biochar. Hij zal een grote invloed hebben op de prijs waardoor het belangrijk is om na te gaan welke waarde de landbouwers geven aan biochar. Met andere woorden: 'wat is de betalingsbereidheid van de landbouwers voor biochar'. Om biochar te introduceren in de markt is er dus nood aan een goede waardebepaling en dit vanuit het oogpunt van de eindgebruikers.

Er bestaan verschillende methoden om de waardebepaling uit te voeren. Een eerste methode is de methode van discrete keuze-experimenten. Bij discrete keuze-experimenten worden deelnemers

geconfronteerd met keuzesets die verschillende alternatieven bevatten. Elk alternatief bevat een aantal vooraf geformuleerde attributen of kenmerken met elk hun eigen waarde of levels. Op het einde van elke keuzeset wordt aan de deelnemer gevraagd een keuze te maken tussen de alternatieven. Door de waarde van de verschillende attributen te veranderen binnen elke keuzeset kan men de invloed van de beslissing op het gekozen alternatief achterhalen (Danne and Musshoff 2017). Een tweede methode die kan gebruikt worden is de contingente waarderingmethode. Bij deze methode wordt rechtstreeks aan de consument gevraagd welke prijs hij bereid zou zijn te betalen voor een bepaald product. Dit kan aan de hand van gesloten vragen zoals: "Ben je bereid om 'X' euro te betalen voor dit product?", maar ook aan de hand van open vragen zoals: "Hoeveel ben je bereid te betalen voor dit product?" (Le Gall-Ely 2009). Beide methodes maken gebruik van enquêtes. Andere methoden beschreven in het onderzoek van Le Gall-ely zijn op basis van marktdata. Doordat er weinig marktdata beschikbaar is rond biochar, wordt deze methode uitgesloten.

Er zijn reeds verschillende studies uitgevoerd bij landbouwers die werken volgens hetzelfde systeem om de waarde die de landbouwers geven aan een bepaald product of dienst te bepalen. Zo hebben Lizin, Van Passel en Schreurs onderzoek gedaan naar de verwachte kost voor boeren door het opleggen van restricties op hun landbouwgrond (Lizin, Van Passel et al. 2015). Ook Danne en Musshoff voerden een experiment uit naar de bereidheid tot deelname van boeren aan een beweidingprogramma (Danne and Musshoff 2017). Beide experimenten maakten gebruik van discrete keuze-experimenten om de waarde te bepalen van het product of dienst.

Binnen deze masterproef zullen wij gebruik maken van discrete keuze-experimenten omdat we feedback willen geven aan de onderzoekers over de belangrijkste attributen waarop ze zich best focussen om biochar verder te ontwikkelen en vervolgens verkocht te krijgen aan de landbouwers.

Uit deze probleemstelling kunnen we concluderen dat er nog veel onderzoek moet worden uitgevoerd om de juiste waarde van biochar te kunnen bepalen. Er zijn reeds enkele onderzoeken uitgevoerd die een kosten-batenanalyse hebben uitgevoerd maar steeds met een beperking. Er moet niet enkel rekening gehouden worden met de productiekosten van biochar. Ook met de kosten van transport, toepassing en het aanbod van biochar op de markt houdt men best rekening om een juiste inschatting van de kosten te maken. Ook bij de baten moet er rekening gehouden worden met externe effecten (zoals effecten van koolstofsequestratie) en niet enkel de opbrengsten uit de productie. Om biochar rendabel te maken voor klanten moet er een juiste prijs worden bepaald. We willen niet enkel weten welke waarde biochar heeft voor de eindgebruikers, maar we willen ook weten welke kenmerken van biochar belangrijk zijn voor de landbouwers. Deze kenmerken zijn bepalend voor de waarde die landbouwers aan biochar geven. Hieruit vloeit onze centrale onderzoeksvraag: Welke eigenschappen van biochar waarderen eindgebruikers het meest.

1.2 Centrale onderzoeksvraag.

Welke eigenschappen van biochar waarderen eindegebruikers in de landbouw het meest?

Deelvraag 1: Wat is er al geschreven over de economische waarde van biochar?

In deze deelvraag van ons onderzoek gaan we aan de hand van een literatuurstudie kijken wat er reeds geschreven is over de economische waarde van biochar. Welke studies zijn er in het verleden al uitgevoerd omtrent dit onderwerp? Op welke manieren hebben ze de waarde van biochar trachten te berekenen? Hebben ze hierbij voornamelijk gekeken naar de productiekost van biochar zelf, of hebben ze ook andere elementen in rekening gebracht? Aan de hand van deze literatuurstudie zullen we een duidelijk overzicht te geven over de economische waarde van biochar.

Deelvraag 2: Hoe kan je de betalingsbereidheid van landbouwers voor biochar meten, met het oog op verdere ontwikkeling van biocharproducten?

Hoe kan men de bereidheid tot betalen van landbouwers voor biochar berekenen? In deze onderzoeksvraag zullen we in eerste instantie motiveren welke methode we gaan gebruiken om de betalingsbereidheid van de landbouwers te meten. Nadien zullen we het gebruik van discrete keuze-experimenten uitleggen aan de hand van wetenschappelijke literatuur. Hoe wordt zo'n discreet keuze-experiment opgebouwd? Zijn er verschillende soorten keuze-experimenten? Met welke factoren moet er rekening gehouden worden bij het opstellen van de keuze-experimenten? Aan de hand van deze informatie zullen we dan een duidelijk overzicht te geven van de verschillende soorten keuze-experimenten, met als doel één te kiezen dat kan dienen voor het empirisch onderzoek.

Deelvraag 3: Wat is de bereidheid tot betalen van landbouwers voor biochar in Vlaanderen?

Deze deelvraag omvat het empirische gedeelte van de masterproef. Binnen deze deelvraag zullen we de bereidheid tot betalen van de landbouwers achterhalen. Hiervoor zal eerst een enquête met keuze-experimenten worden opgesteld die nadien zal worden voorgelegd aan de landbouwers. De resultaten van de keuze-experimenten worden dan geanalyseerd om zo een uitspraak te doen over de bereidheid tot betalen en de attributen die de landbouwers het belangrijkste vinden.

1.3 Onderzoeksstrategie.

1.3.1 De kadering van het onderzoek.

Het onderzoek van deze masterproef zal worden beperkt tot het grondgebied van België, meer bepaald worden enkel landbouwers in Vlaanderen tot de onderzoeksgroep genomen. Deze beperking van het onderzoek tot Vlaanderen vloeit voort uit de beschikbare tijd voor het onderzoek uit te voeren. Er is niet voldoende tijd om dit onderzoek ook uit te voeren in andere landen. Een ander probleem is de taalbarrière. In dit onderzoek zal gebruik gemaakt worden van enquêtes. Het opstellen van deze enquêtes in andere talen dan het Nederlands zou veel tijd in beslag nemen. Het onderzoek zal plaatsvinden van september 2017 tot en met april 2018.

Uit cijfers van het departement Landbouw en Visserij van Vlaanderen blijkt dat er in 2015 zo'n 23 955 landbouwbedrijven gevestigd waren in Vlaanderen. Voor dit onderzoek denk ik dat we ons voornamelijk zullen focussen op de akkerbouw, tuinbouw en de diverse gemengde bedrijven. Deze nemen ongeveer 47% of 11 387 van de totale 23 995 bedrijven voor hun rekening (Departement landbouw en visserij, 2015). We focussen ons in dit onderzoek vooral op de waarde van biochar als milieuvriendelijke oplossing voor ondergrond onder druk. Dit is dus vooral belangrijk voor de landbouwers die groenten, fruit en granen produceren en niet voor de veehouders (11 387 of 47%).

De enquêtes van dit onderzoek zullen online verstuurd worden naar de landbouwers. Met behulp van contacten met de Boerenbond van Vlaanderen zullen we proberen de enquêtes te versturen naar de landbouwers. De Boerenbond is actief als beroepsorganisatie voor land- en tuinbouwers in hoofd- of nevenberoep. Het is de grootste landbouworganisatie van Vlaanderen en Duitstalig België (Boerenbond). Binnen dit onderzoek zullen we ook twee focusgroepen organiseren. Eveneens met behulp van de Boerenbond proberen we twee focusgroepen te organiseren. Één met experten en één met landbouwers.

1.3.2 Onderzoeksmethode per deelvraag.

Het verloop van deze masterproef zal in drie grote fases gebeuren. In de eerste fase zal er een literatuurstudie worden uitgevoerd om de eerste twee deelvragen te beantwoorden. De tweede fase zit in het ontwikkelen en opstellen van de enquêtes. De derde fase bevat het empirische gedeelte om een antwoord te vinden op de derde deelvraag.

Fase 1: Kwalitatief onderzoek.

Het onderzoek zal van start gaan met een literatuurstudie om de eerste twee deelvragen, "Wat is er reeds geschreven over de economische waarde van biochar?" en "Hoe kan je de betalingsbereidheid van landbouwers voor biochar meten, met het oog op verdere ontwikkeling van biochar producten?" te beantwoorden.

Binnen de eerste deelvraag zullen we dus onderzoek doen naar wat er reeds is geschreven over de economische waarde van biochar. Hierbij zullen we verschillende artikels verzamelen en analyseren. We gaan kijken naar wat de verschillende studies gemeen hebben, waarin ze verschillen, de kenmerken, uitkomsten en methoden. Met als uiteindelijk doel een tabel op te stellen die een duidelijk overzicht geeft van de reeds bestaande studies omtrent de economische waarde van biochar. Specifiek gaan we kijken in de studies welke technieken/methoden ze hebben gebruikt om de waarde te bepalen. Hebben ze bijvoorbeeld gebruik gemaakt van kosten-batenanalyses, meta-analyses? Zijn de analyses compleet, met andere woorden zijn alle kosten en opbrengsten in rekening gebracht? Hebben ze bepaalde assumpties aangenomen? Hebben ze zich vooral gefocust op biochar als bodemverbeteraar of zijn ze ook gaan kijken naar de externe effecten van biochar? In welke gebieden hebben ze de studies uitgevoerd? Zijn er verschillen gemeten in deze gebieden? Wat kunnen ze concluderen uit deze verschillen in gebieden? Op welke soort landbouwproducten hebben ze biochar getest? Zijn er verschillen in de resultaten bij verschillende landbouwgrond? Deze deelvraag geeft ons vooral informatie rond de aanbodzijde van biochar. Het is zeer belangrijk om ook rekening te houden met de vraagzijde, namelijk de waarde die de klant aan het product geeft omdat we verwachten dat er hier in de literatuur nog niet veel over geschreven is.

De vraagzijde van biochar zal in de tweede deelvraag worden behandeld. Bij de tweede deelvraag zullen we in eerste instantie aan de hand van literatuur motiveren waarom we kiezen voor discrete keuze-experimenten om de bereidheid tot betalen te meten. We zullen dit onderbouwen met voor- en nadelen van deze methode. We willen op het einde van deze studie niet alleen een waarde schatten voor biochar, maar we willen ook feedback kunnen geven aan de onderzoekers. Verder zullen we dan de techniek van discrete keuze-experimenten volledig behandelen met als doel in fase 2 zelf een keuze-experiment op te stellen. Hiervoor hebben we voldoende informatie nodig. Om tot die informatie te komen, zullen we in eerste instantie gaan zoeken naar gelijkaardige studies met landbouwers om eventuele biases en moeilijkheden te kunnen identificeren. Indien mogelijk zoeken naar artikels die aan de hand van waarderingstechnieken proberen een waarde geven aan biochar. Het is belangrijk om studies van keuze-experimenten te bestuderen om zo te

weten te komen hoe keuze-experimenten moeten worden opgesteld. Voor het opstellen van deze keuze-experimenten moeten we de verschillende attributen en attribuutniveaus kunnen bepalen. Deze attributen en niveaus zullen worden bepaald aan de hand van de literatuurstudie maar ook met behulp van de eerder aangehaalde focusgroepen met landbouwers en biocharexperten. Het is belangrijk zoveel mogelijk verschillende meningen en informatie te verkrijgen rond de belangrijkste kenmerken van biochar om zo onze keuze-experimenten zo representatief mogelijk te maken.

Om een antwoord te kunnen formuleren op alle deelvragen zullen we gebruik maken van verschillende bronnen. In eerste instantie zullen we zeker de bibliotheek van de universiteit van Hasselt raadplegen, zowel de online bibliotheek als de gewone boeken. In de online bibliotheek gaan we voornamelijk gebruik maken van 'Web of Science' en 'EBSCO host', omdat we als student hier het meest vertrouwd mee zijn. Verder zullen we ook gebruik maken van Google Scholar en JSTOR. Hier zullen we artikels zoeken aan de hand van verschillende zoektermen zoals 'economic value of biochar', 'biochar application', 'economic impact', 'environmental benefits', 'customer value', 'willingness-to-pay', 'willingness-to-pay methods', 'discrete choice experiments', etc. Verder gaan we niet enkel zoeken op het onderwerp van de studie, maar geven we eveneens ook aandacht aan auteurs die vaker aan bod komen. 'Shackley, S.', 'Sohi, Saran.', 'Lehman, J.', 'Van Zwieten, L.', 'Chan, K.Y.', 'Glaser, B.', 'Batemin, I.', 'Hensher, D.', 'Dickinson, D.', etc.

Fase 2: ontwikkelen en opstellen van enquêtes.

Van zodra de literatuurstudie is afgerond, kunnen we overgaan op de ontwikkeling van de enquêtes. Om een goede enquête te kunnen opstellen moeten we over voldoende informatie beschikken. Deze informatie zullen we voornamelijk halen uit onze literatuurstudie.

De enquête zal uit twee delen bestaan. Het eerste deel bevat een aantal algemene vragen voor de respondent zoals leeftijd, aantal jaren actief in de sector. Zo'n vragen zijn belangrijk om de respondent op zijn gemak te stellen. Daarom starten we de enquête met gemakkelijke, brede vragen om zo verder te gaan naar de specifiekere vragen van het keuze-experiment. Om het keuze-experimenten op een goede manier te kunnen opstellen, hebben we nood aan voldoende informatie. De keuze-experimenten bevatten verschillende attributen of kenmerken van biochar. Deze attributen moeten zorgvuldig gekozen worden zodat de keuze-experimenten representatief zijn. Om wat extra informatie te verzamelen omtrent de belangrijke kenmerken van biochar zullen we eerst nog een aantal interviews afnemen of focusgroepen organiseren met bepaalde experts en landbouwers die op de hoogte zijn van het product. Aan de hand van de informatie die hieruit voortkomt en de informatie uit de literatuurstudie zullen we proberen zo goed mogelijke keuze-experimenten op te stellen.

De eerste stap in het ontwikkelen van een keuze-experiment is het opstellen van een experimenteel design. Hier wordt een antwoord gegeven op belangrijke aspecten van het keuze-experiment zoals aantal attributen, levels van de attributen, aantal keuzesets etc. Binnen de literatuur is er geen algemene regel over het aantal attributen dat je moet opstellen, hoeveel levels je het best gebruikt per attribuut. Hoe groter het aantal attributen, hoe groter de cognitieve moeilijkheid van het keuze-experiment. Men raadt daarom aan om minder dan 10 attributen te gebruiken. Ook voor het aantal levels per attribuut is er geen algemene regel. Het is belangrijk dat de levels zo realistisch mogelijk zijn, zodat het een weerspiegeling is van de mogelijke situaties die de respondenten kunnen verwachten. Meestal worden rond de 3 tot 4 levels per attribuut genomen, wat eveneens de haalbaarheid van het experiment vergroot. Hoe meer levels, hoe meer mogelijke keuzesets (Mangham, Hanson et al. 2009). Voor het bepalen van de attributen en de levels per attribuut wordt er vaak gebruik gemaakt van focusgroepen en interviews met experts. Het aantal alternatieven waaruit een respondent moet kiezen is altijd groter dan twee, al dan niet met een nulalternatief. Het toevoegen van een nulalternatief zorgt ervoor dat het keuze-experiment consistent is met de nutstheorie. Deze houdt in dat de consument altijd zijn nut wil maximaliseren. Indien de huidige situatie beter is als de andere alternatieven zal de respondent voor het nulalternatief kiezen (Cillen 2013). Het aantal keuzesets dat vereist is voor een experiment wordt meestal berekend aan de hand van een softwareprogramma zoals SAS. In vele gevallen worden het aantal keuzesets dan nog verder opgedeeld, zodat er niet te veel keuzesets worden opgelegd aan de respondent. Hoe meer keuzesets per respondent hoe moeilijker het wordt voor de respondent om een keuze te maken. Verder worden er nadien ook verschillende versies van de enquêtes opgesteld waar de verschillende keuzesets in verschillende volgorde worden gezet. Het is belangrijk om nadien de uiteindelijke enquête zeker eens te testen bij een testpubliek. Dit om ervoor te zorgen dat de enquête duidelijk en realistisch is. Ook de nodige tijd

voor het invullen van de enquête kan hiermee bepaald worden. Eventuele fouten kunnen dan nadien nog verbeterd worden.

Fase 3: Empirisch gedeelte.

Binnen deze fase zullen we proberen een antwoord te formuleren op de derde deelvraag, namelijk 'Wat is de bereidheid tot betalen van landbouwers voor biochar in Vlaanderen?'. Om deze vraag te beantwoorden zullen we gebruik maken van de enquêtes die zijn opgesteld in fase 2.

In het begin van het tweede semester zullen de enquêtes worden verstuurd naar de respondenten. We kiezen ervoor om deze enquêtes online te versturen omdat we zo zoveel mogelijk respondenten kunnen bereiken. Hiervoor zullen we gebruik maken van contactinformatie van de Boerenbond en eventueel landbouwers in de buurt. We hopen op minstens 50 respondenten te bereiken. Dit aantal is berekend via de formule van Hensher (2005).

$$n \geq \frac{q}{pa^2} \left[\Phi^{-1} \left(1 - \frac{\alpha}{2} \right) \right]^2$$

Waarbij:

n: aantal respondenten

p: proportie

q: 1 - p

a: nauwkeurigheid: hoe dicht ligt de gemeten proportie bij de werkelijke proportie

alpha = α

α : betrouwbaarheidspercentage= toegelaten afwijking

$\left[\Phi^{-1} \left(1 - \frac{\alpha}{2} \right) \right]^2$ = inverse cumulatieve distributiefunctie van een standaard normale verdeling genomen in het punt $\left(1 - \frac{\alpha}{2} \right)$

We gaan in dit onderzoek uit van een proportie 'p' van 0,5 gezien er 2 alternatieven zijn, het nulalternatief niet meegerekend. 'q' is bijgevolg ook gelijk aan 0,5. We werken met een betrouwbaarheidspercentage van 95%, waardoor α 5% is. De uiteindelijke cummulative distributiefunctie wordt als volgt opgesteld:

$$= \left[\Phi^{-1} \left(1 - \frac{0,05}{2} \right) \right]^2 = 3,84$$

We schatten dat we ongeveer acht keuzesets gaan voorleggen per respondent. Voor de nauwkeurigheid 'a' werken met 10%. De gemeten proporties mogen dus maximaal 10% afwijken van de werkelijke proporties. Als we dit dan in de volledige formule invullen krijgen we:

$$n \geq \frac{0,5}{0,5 * 0,1^2} * 3,84 = 384$$

Dit resultaat is het totale aantal keuzes die moeten worden gemaakt. Om te weten te komen hoeveel respondenten we nodig hebben, moeten we het totale aantal keuzes delen door het aantal

keuzes per respondent. Dit is gelijk aan acht. Wanneer we dan 384 delen door 8 bekomen we 48 respondenten. We hebben dus nood aan ongeveer 50 respondenten. (Hensher, geciteerd in Cillen, 2013). Natuurlijk kunnen deze getallen in de loop van het onderzoek nog veranderen. Indien de respons niet hoog genoeg is zullen we overgaan op face-to-face afname van de enquêtes.

De resultaten van de enquêtes zullen dan nadien ingevoerd en verwerkt worden in het softwareprogramma SPSS, omdat we hier het meest mee vertrouwd zijn. Indien het niet mogelijk is de gegevens via SPSS te verwerken zullen we overgaan op een ander softwareprogramma.

Na het ingeven en de verwerking van de gegevens in SPSS zullen we een antwoord te formuleren op de derde deelvraag. We willen niet alleen een waarde geven aan biochar, maar willen ook het belang aangeven van de verschillende attributen van biochar waarop de onderzoekers zich in de toekomst moeten focussen.

De laatste stap binnen de fase 3 is het organiseren van een laatste focus groep met landbouwers ter reflectie van de bekomen resultaten. Zijn de resultaten zoals verwacht? Wat is verrassend? Zijn sommige landbouwers van mening veranderd?

2. Literatuurstudie.

2.1 Deelvraag 1: wat is er al geschreven over de economische waarde van biochar?

Binnen deze deelvraag zullen we aan de hand van een tabel een overzicht proberen te geven over wat er al geschreven is over de economische waarde van biochar. We zullen de verschillende studies kort beschrijven, hun manier van werken wordt beschreven en de conclusies worden verder ook meegedeeld. Nadien zullen we ze chronologisch rangschikken zodat we goed overzicht hebben door heen de tijd.

WIE?	WAT?	Methode?	Grondstof?	Regio	Technologie	Kosten	Waarde biochar	Conclusie
(Roberts , Gloy et al. 2010)	Levenscyclus analyse van biochar systemen: het schatten van het potentieel op het gebied van energie, economie en klimaatverandering.	Ze gebruiken een levenscyclus analyse om de energie, de broeikasgasemissie weegschaal en de economische haalbaarheid van biochar te schatten.	- maïsstrooi - sel - tuinafval - Switchgrass (energiege wassen)	Amerika	Levenscyclus analyse	/	/	Energie: Alle beoordeelde grondstoffen hebben een positieve netto waarde voor energie. Er wordt dus meer energie opgewekt dan er verbruikt wordt. Switchgrass levert het hoogste energie met +4899 MJ (Megajoule). Klimaatverandering: De netto broeikasgasemissies zijn in de meeste gevallen negatief, enkel

								<p>Switchgrass kan een positieve waarde hebben.</p> <p>Economische haalbaarheid: Is in grote mate afhankelijk van de kosten van productie, de pyrolyse en de waarde van C-compensaties. Tuinafval kan het grootste potentieel hebben.</p> <p>Belangrijke factor in het kostenproces is het transport van de biomassa. Kan op dit moment enkel rendabel en klimatologisch voordelig zijn als er gebruik gemaakt wordt van afvalbiomassa.</p>
(Brown, Wright et al. 2011)	Winstgevendheid van twee biochar productie scenario's: trage VS snelle	Ze berekenen de mogelijke winstgevendheid aan de hand van een IRR op basis	gewasresten maïs	Amerika	Trage pyrolyse (gas + biochar) Snelle pyrolyse (Olie + biochar)	Grondstofkosten: 2 situaties: - 0 dollar per MT (Trage pyrolyse: Max IRR van 8-17% bij grondstofkos	De koolstofcompensatiewaarde varieert van \$20 in 2015 tot \$60 dollar in 2030.

	pyrolyse.	van de grondstofkosten en de verwachten inkomsten van elk van de pyrolyse scenario's. (20 jaar)				Metric ton) - 83 dollar per MT.	t van 0 dollar per MT. Snelle pyrolyse: Maximale IRR is 29-37% bij grondstofkost t van 0 dollar per MT.	Snelle pyrolyse is aantrekkelijker door de grotere aanwezigheid en grotere waarde van olie in vergelijking met het gas bij de trage pyrolyse. Trage pyrolyse is in geen enkele situatie winstgevend, snelle kan winstgevend zijn.
(Shackley, Hammond et al. 2011)	De haalbaarheid en kosten van de inzet van biochar in het Verenigd Koninkrijk.	Volledige kosten analyse van de productie van biochar aan de hand van beschikbare data. Nadien uitvoeren van een sensitiviteitsanalyse .	Onderscheid 'Virgen' en 'non Virgen' biomassa. -'Virgen': Biomassa: uit planten of bomen, of uit verwerking van biomassa.	- UK	Aan de hand van beschikbare gegevens uit vorige studies de netto kost van biochar productie bepalen.	/	Netto kost van biochar uit tarwestro: £ 298 / ton biochar, gemiddelde grootte productiebedrijf.	De grootste kosten binnen hun proces zijn de grondstofkosten, kosten van infrastructuur, kapitaal en de operationele kosten zoals arbeid. Deze kunnen enorm veel verschillen. Er is nood aan meer informatie rond de verschillende

			<p>Vb: Tarwestro, Houtplanken.</p> <p>- 'Non Virgen': alles wat niet bij 'Virgen' hoort.</p>					productiekosten om een uitspraak te kunnen doen over de winstgevendheid van biochar.
(Yoder, Galinato et al. 2011)	Economische trade-off tussen de productie van bio-olie en biochar via pyrolyse.	Aan de hand van een conceptueel model voor het maximaliseren van de opbrengsten van bio-olie en biochar, proberen een beslissingsregel te creëren die u de optimale temperatuur geeft voor het pyrolyse proces gegeven de biochar en bio-olie marktprijzen en vaste kosten (grondstofkost). Gebruik maken van	<p>-landbouw residu (rijststro, mais,...)</p> <p>-landbouw grondstof: andere (hazelnoot, kokosnoot...)</p> <p>-Bosresten (hout, naalden,...)</p> <p>-andere: alles niet tot andere categorie (Bamboo, veenmos,...)</p>	/	<p>Onderscheid tussen trage (biochar + gas) en snelle pyrolyse (biochar + olie): Kijken naar de biochar-olie prijsratio. Hoge ratio = > trage pyrolyse= meer biochar. Lage ratio: snelle pyrolyse= meer olie.</p>	/	/	<p>2 situaties:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. bepalen optimale temperatuur bij vaste prijzen: 2. Bepalen optimale temperatuur bij endogene prijzen. Prijs stijgt als de temperatuur stijgt en als kwaliteit stijgt of daalt. <p>Optimale omstandigheden</p>

		beschikbare gegevens uit eerdere studies.						afhankelijk van temperatuur, snelheid en marktprijs van biochar en bio-olie.
(Galinato, Yoder et al. 2011)	Economische analyse van biochar als toepassing op gewasopbrengsten en koolstofsequestratie.	<p>Evalueren Twee fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kijken naar het effect van biochar op de gewasproductiviteit. 2. Nadien evalueren van vermeden emissies en de koolstofsequestratie. <p>Gebruik maken van bestaande gegevens uit vorige studies.</p>	Tarwe	Washington State.	/	/	<p>Berekenen waarde biochar in 3 delen bij CO₂ prijs range van \$1-\$31/MT CO₂</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Waarde vermeden emissies: \$0,22-\$6,82/MT Lime. 2. Waarde koolstofsequestratie: \$2,93-\$90,83/MT biochar. 3. Totale waarde biochar: Berekening 	<p>Biochar kan enkel winstgevend zijn onder 2 assumpties.</p> <p>In eerste instantie wanneer er een koolstofmarkt bestaat die de vermeden broeikasgassen erkent</p> <p>Ten tweede moet de prijs van biochar voldoende laag zijn. Zo werden er positieve resultaten verwacht wanneer de prijs van biochar lager is als \$12,14 en \$100,73/MT (metric ton=1000 KG) en de prijs voor koolstof gelijk is aan respectievelijk \$1 en \$31/MT CO₂.</p>

							op basis van de gewasopbrengsten en de twee vorige waarden.	
(Jeffery, Verheijen et al. 2011)	Een kwantitatieve beoordeling van het effect van biochar op de bodem en gewasopbrengst.	Meta-analyse van verschillende bronnen: Ze hebben 16 verschillende bronnen gebruikt om hun meta-analyse uit te voeren. Bodemtype, biochar grondstof, toedieningssnelheid, gewastype, groeiseizoen, en kunstmesttoevoeging werden opgenomen in de analyse.	Pluimvee Papiersnippers Groenafval Puinboomchip -...	/	/	/	/	Gewasopbrengst: <i>Toedieningsgraad:</i> Klein positief effect op gewasproductiviteit van 10%, maar geen verband met de toedieningsgraad: 10,25,50 en 100 ton/ha hadden allemaal positief effect. <i>pH-waarde:</i> In zure en neutrale bodems: significant effect op gewasopbrengst door biochar toevoeging. <i>Bodemtextuur:</i> Positief effect op medium en grove texturen in tegenstelling tot fijne texturen.

								<i>Type gewas:</i> Stijging bij soja en radijzen. <i>Biochar grondstof:</i> Positief effect bij: hout, papierpulp, houtspaanders + pluimveestrooisel.
(Kung, McCarl et al. 2013)	Economische analyse van snelle en trage pyrolyse: De waarde van bio-olie en biochar toegepast in rijstvelden in Taiwan.	Sensitiviteitsanalyse: Volledige analyse van de kosten en opbrengsten: Kosten: - Productie en verzending - Transport - Opslag - Proceskosten Opbrengsten: - Energieopbrengsten - Toepassing en	- rijstvelden	Taiwan	Vergelijking van trage en snelle pyrolyse. Nadien uitvoeren sensitiviteitsanalyse van de onafhankelijke variabelen.	/	Waarde biochar: Snelle pyrolyse: Een verlies van \$26,89/ton grondstof. Trage pyrolyse: Een verlies van \$20,47/ton grondstof.	Zowel snelle als trage pyrolyse zijn niet winstgevend onder de huidige elektriciteits-GAG prijzen en productiekosten. Hoewel beide niet winstgevend zijn, is trage pyrolyse iets voordeliger dan snelle pyrolyse. Dit komt door de waarde van biochar en de emissie waarde. Trage pyrolyse levert meer biochar als snelle.

		<p>verwervin g</p> <p>- Winst uit extra gewasopb rengsten</p>						
(Liu, Zhang et al. 2013)	Het effect van biochar op de gewasproductiviteit en de afhankelijkheid aan experimentele condities.	<p>Aan de hand van data uit studies gepubliceerd tot April 2013 werd een Meta-analyse uitgevoerd. Dit in verschillende experimentele situaties zoals: pot experiment VS veld experiment, normale bodem VS zure bodem, zanderige textuur VS leem en slibbodem.</p> <p>=> bepalen van het effect van biochar als</p>	Rijstgewassen VS droge gewassen	/	<p>Verschillende condities bekeken:</p> <ul style="list-style-type: none"> - veld VS pot - teeltsysteem: rijst VS droog - variatie - duur van experiment - pyrolyse temperatuur - grondstof - pH - kwaliteit van de grond <p>In analyse enkel die condities opgenomen met meer dan drie</p>	/	<p>Waarde biochar: Gemiddelde toename van gewasproductiviteit met 11%.</p> <p>-Pot VS veld: 11,1% VS 9,1%</p> <p>- Rijst VS droog: 5,6% VS 10,6%</p> <p>- Duur: Betere resultaten op langere termijn</p>	<p>Biochar toepassing verhoogde de gewasproductiviteit in het algemeen met 11%, hoewel de respons varieerde afhankelijk van de situatie. Zo werd er een grotere respons waargenomen bij pot experimenten dan bij veld experimenten. De reacties waren ook groter bij zure gronden dan bij neutrale gronden en ook bij een zanderige textuur in vergelijking met een leem of slibtextuur.</p> <p>Economische gezien is</p>

		bodemaanpassing op de gewasproductiviteit .			studies.		- Grondstof: peulvruchten , groenten, gras: 30,3; 28,6; 13,9 % respectievelijk in vergelijking met mais, tarwe en rijst: 8,4; 11,3; 6,6%.	biochar enkel waardevol als er een hoge prijs voor biochar is en een lage prijs voor koolstof.
(Field, Keske et al. 2013)	Coproductie van biochar en bio-olie. Een regionale specifieke case studie.	Er wordt een levenscyclus analyse ontwikkeld om te onderzoeken of het haalbaar is een productiefaciliteit te ontwikkelen in Colorado. Voor de levenscyclus analyse kijken ze naar de kosten van	Dennenhout slash: (boomsoort ZO-America).	Colorado	Levenscyclus analyse: Vijf stappen in de analyse: 1. Verzamelen grondstoffen 2. Transport grondstoffen naar productiefaciliteit. 3. Proces in biochar 4. Transport	/	Waarde biochar: Trage pyrolyse: (\$78) netto opbrengst.	Trage pyrolyse kan een positief effect hebben mits bepaalde assumpties. Zo moeten energie co-producten worden teruggewonnen, moet er een goed basismateriaal worden gebruikt en de luchtverontreinigende emissies worden gemitigeerd.

		verwerving van de grondstof, transportkosten naar de faciliteit, verwerking naar bio-producten, transport naar landbouwgebieden en de toepassing op de bodems. Opbrengsten worden gewaardeerd aan de hand van de productie van tarwe.			naar landbouwsite 5. Toepassing van biochar in de bodem.			
(Harson o, Grundman et al. 2013)	Energiebalansen, broeikasgasemissies en de economische aspecten van biochar-productie uit lege palmtrossen van palmolie.	Voor de energie efficiëntie en de GHG emissies werd gebruik gemaakt van een LCA. DE economische berekening van biochar is aan de hand van een kosten-baten analyse.	Lege palmtrossen van palmolie	- Selangor, Maleisië.		Eco. Analyse: <i>Variabele kosten:</i> - Grondstof - Arbeid - Elektriciteit - Transport <i>Vaste:</i> - Huur grond - kosten	Biochar kan verkocht worden aan een prijs van \$533 per ton biochar.	<i>Energiebalans:</i> De totale energie vraag is 2,75 MJ/KG. De totale energie output van de productie is 11,47 MJ/KG => positieve energie balans. <i>GHG emissies:</i> Gelijk aan 0,046 kg CO ₂ , zonder rekening te houden met toevoeging

						niet verbonden aan volume.		biochar in de bodem. <i>NPV productie proces:</i> Totale kosten voor productie biochar = \$523.634/jaar. De opbrengsten van biochar zijn \$531.646/jaar. We hebben dus een positieve NPV.
(Dickinson, Balducci o et al. 2014)	Kosten-baten analyse van het gebruik van biochar ter verbetering van graangewassen.	Gebruik maken van beschikbare veldgegevens om een kosten-baten analyse uit te voeren. Kostenmodellen werden ontwikkeld voor het schatten van de totale kosten, van de initiële biomassa tot de uiteindelijke toepassing. De opbrengsten werden geschat	graangewassen.	Noordwest Europa + Zuiden Sahara.	Berekenen Net-present value van hele proces aan de hand van beschikbare gegevens.	/	Waarde biochar: - Noordwest Europa: In geen enkele situatie positieve NPV. - Zuiden Sahara: NPV > \$1000/ha ⁻¹ voor 20 jaar aanhoudend rendement	In Noordwest Europa werden alleen maar negatieve waarden waargenomen. In het gebied ten zuiden van de Sahara werden enkel positieve waarden waargenomen indien de levensduur van biochar >30 is.

		aan de hand van een Meta-analyse van de beschikbare gegevens.					(meest gunstige situatie).	
(Schmidt, Kamman et al. 2014)	Biochar en biochar-compost als bodemwijziging bij wijngaarden. Het effect op plantgroei, opname van voedingsstoffen, gezondheid en druif kwaliteit.	Kijken naar het effect van biochar en biochar-compost op de bodemkwaliteit en de productiekwaliteit in een 30 jaar oude wijngaard in Zwitserland op drie jaar.	- hout en houtsnippers	Zwitserland	Veldexperiment met toepassing van biochar (alleen) of combinatie biochar-compost. Dit vergelijken met onbewerkt stuk grond. Kijken naar de kwaliteit en groei van de planten.	/	/	In eerste instantie hadden biochar, biochar-compost en gewone compost geen effect op de plantengroei. In het eerste jaar had biochar een klein positief effect op de kwaliteit van de druiven maar dit viel het 2 ^{de} en 3 ^{de} jaar weg. Compost zonder biochar vertoonde negatieve effecten in vergelijking met het biochar-compost in het eerste jaar, wat in jaar 2 en 3 weg viel. ⇒ geen significante of economische effecten op wijngaarden.

(Kung, Kong et al. 2015)	Potentieel van biochar van gewasresten en landbouwafval in China.	Aan de hand van een sensitiviteitsanalyse wordt gekeken of biochar winstgevend kan zijn in bepaalde marktomstandigheden.	- Rijststro - maïs stro - boomgaard-afval - populier - dierenresten	- China	Toepassing van zowel trage als snelle pyrolyse. Kosten en opbrengsten: - Verzamelen, transport en opslag grondstoffen - proceskosten omzetten naar biochar - biochar toepassingskosten - energie opbrengsten - gewas-opbrengsten	Verzamelen, transport en opslag: \$20 + \$4,92 + \$20 = \$44,92 -Energie opbrengsten groter bij snelle pyrolyse.	Waarde biochar: In rekening brengen van alle kosten en opbrengsten: Waarde tussen \$59,84 – \$197,68 voor snelle pyrolyse.	Uit de resultaten is gebleken dat zowel snelle als trage pyrolyse van de meeste grondstoffen winstgevend kunnen zijn. Rijststro en maïs stro zijn verlieslatend bij trage pyrolyse. Snelle pyrolyse is winstgevender dan trage pyrolyse doordat snelle pyrolyse meer energie opwekt en dit resulteert in hogere opbrengst.
(Eyles, Bound et al. 2015)	De invloed van de toevoeging van biochar op de groei, fysiologie, en het vrucht van	Uitvoeren van een veld experiment tijdens de herplanting van een appelboomgaard.	Groenafval	Tasmania	Het fruit werd gecontroleerd op: - Lengte - diameter -	/	/	- Stamomtrek: Biochar + compost: 10% groter dan controle groep (zonder toevoeging)

	een jonge appelboomgaard.	Kijken naar het verschil van effect tussen biochar alleen, biochar + compost en zonder toevoeging			achtergrondkleur - rode blosintensiteit - ... Dit om het effect van de verschillende meststoffen te achterhalen.			Biochar: geen effect eerste drie jaar: vierde jaar 9% groter als controle groep. - Fruitopbrengst + kwaliteit: Geen effect door de verschillende behandelingen op de kwaliteit of opbrengst van het fruit. - waterstatus van de plant: Geen significant verschil tussen biochar en controle groep.
(Mohamadi, Cowie et al. 2017)	Biochar toevoeging in het rijstkweekstysteem: Economische en energie voordelen.	Berekenen van de NPV van twee productiesystemen: System A: Open verbranding rijstresten. System B: Omzetting residuen	- rijstresten	China	/	<i>System A:</i> Totaal kosten: €1627 /ha: 71% arbeid, 14% meststoffen <i>System B:</i>	/	NPV rijstproductie: <i>System B:</i> Positieve NPV met gem. intrestvoet (10%). NPV= € 3225 /ha. <i>System A:</i> € 2882 ha Moeilijk NPV te bepalen door grote variatie in

		in biochar en terugvoeren naar de rijstvelden.				Totaal kosten: €1633/ ha: 61% arbeid, 18% biochar productie.		biochar kost, toedieningsgraad, effect van biochar op gewasopbrengst en duur effect van biochar.
--	--	--	--	--	--	--	--	--

De besproken studies in deze literatuurstudie tonen een grote verscheidenheid. Vele studies focussen op de productiekosten van biochar, andere proberen ook de baten in rekening te brengen, terwijl nog andere een levenscyclus analyse proberen uit te voeren. Deze grote verschillen in studies leveren natuurlijk ook grote verschillen op bij de uitkomsten.

Er zijn verschillende factoren die een rol spelen bij de waardebeoordeling van biochar. De grootste factor voor de berekening van de waarde van biochar is uiteraard de productiekosten. Dit zijn de kosten van productie, verwerking, transport, opslag, proceskosten,.... Het lijkt eenvoudig om deze kosten te berekenen, maar ook hier is veel onduidelijkheid rond de precieze waarde van de kosten. Dit is de wijten aan de grote verscheidenheid in de verschillende data in de literatuur. Zo is ook de manier waarop biochar wordt geproduceerd een belangrijke factor. Dit kan aan de hand van snelle of trage pyrolyse, wat een groot effect heeft op de productiekosten. Zo levert trage pyrolyse meer biochar op in vergelijking met snelle pyrolyse en is de kapitaalkost van trage pyrolyse ook lager dan bij snelle pyrolyse. Dit resulteert in een positief effect op de kosten en opbrengsten. Ook de beschikbaarheid van de grondstoffen speelt een grote rol in de berekening van de kosten. Deze grondstoffen moeten aangekocht, getransporteerd en verwerkt worden. Zo kan het voordeliger zijn te werken met grondstoffen die in grote hoeveelheden aanwezig zijn in het gebied waar men zich situeert. De productie van rijst is in China veel groter dan bij ons, het kan dus voordelig zijn daar te werken met biomassa van rijst. Een andere factor is het soort grond waar men mee werkt. Zo kan de toepassing van biochar in de bodem verschillende uitkomsten hebben afhankelijk van het soort grond. Zo had biochar meer effect op een zanderige bodemstructuur dan een leemstructuur of meer effect op zure bodems dan op neutrale bodems. Ook het gebied waar men zich bevindt kan een ander effect veroorzaken. Zo werden er bijvoorbeeld enkel negatieve waarden berekend in het Noordwesten van Europa terwijl er positieve waarden werden verwacht ten zuiden van de Sahara. Uit de studies kunnen we concluderen dat er vooral gefocust wordt op de factoren die invloed hebben op de kosten van biochar. Hoewel sommige studies rekening houden met de mogelijke opbrengsten van biochar zijn deze

veel moeilijker te meten dan de kosten. De mogelijke opbrengsten van de vermeden emissies of extra gewasopbrengsten zijn moeilijker te meten dan de productiekosten.

Uit deze literatuurstudie kunnen we concluderen dat er nog veel onzekerheid en onduidelijkheid bestaat rond de economische waarde van biochar. Hoewel er al reeds vele studies zijn uitgevoerd, is er niemand die kan zeggen dat biochar winstgevend kan zijn. Hoewel er verschillende studies positieve resultaten bekomen, zijn er net zoveel studies met negatieve resultaten. Ook de betrouwbaarheid van gebruikte data in sommige studies moet men relativeren. Ondanks de grote onzekerheid en onduidelijkheid van de waarde van biochar, heeft biochar zeker potentieel in de toekomst. Wanneer we een markt kunnen creëren die een prijs oplegt voor biochar die voldoende laag is om uit de kosten te geraken, is er zeker potentieel.

2.2 Deelvraag 2: Hoe kan je de betalingsbereidheid van landbouwers voor biochar meten met het oog op verdere ontwikkeling van biochar producten?

Binnen de literatuur bestaan er verschillende technieken of methoden om de betalingsbereidheid van klanten te meten. Binnen deze literatuurstudie zullen we eerst in het kort een klein overzicht geven van de verschillende methoden en hun karakteristieken om zo duidelijk te maken waarom we voor een bepaalde methode kiezen. Daarna zullen we deze methode verder uitleggen met als doel in deelvraag drie deze methode toe te passen bij onze landbouwers.

2.2.1 Welke methode gebruiken we om de bereidheid tot betalen te meten?



Afbeelding 1: methoden bereidheid tot betalen

Zoals u hierboven in het schema kan zien bestaan er veel verschillende methoden om de bereidheid tot betalen of de 'willingness-to-pay (WTP)' te bepalen (Breidert, Hahsler et al. 2015). Zoals u kan zien zijn de methode op het hoogste niveau opgedeeld in twee categorieën, namelijk 'revealed preference' en 'stated preference'. Om een onderscheid te maken tussen deze twee categorieën kijken we naar de manier waarop de data wordt verzameld. Bij 'revealed preference' gaat men aan de hand van werkelijke of gesimuleerde prijsresponsgegevens de WTP trachten te achterhalen. Deze worden verder opgedeeld tussen marktdata en experimenten, die op hun beurt verder worden opgedeeld in laboratoriumexperimenten, veld experimenten en veilingen. Terwijl bij 'stated preference' de WTP wordt bepaald aan de hand van enquêtes. Die worden opgedeeld in directe en indirecte enquêtes, die op hun beurt worden verdeeld in oordelen van experts, klantenonderzoeken, conjoint analyse en discrete keuze analyse. Nu dat we een overzicht hebben van de verschillende methoden kunnen we argumenteren waarom we een bepaalde methode al dan niet gaan gebruiken (Breidert, Hahsler et al. 2015).

Voor ons onderzoek kunnen we de eerste categorie, revealed preference, buiten beschouwing laten. Zowel marktdata als experimenten zijn niet geschikt als techniek voor het bepalen van onze WTP. Bij marktdata wordt gebruik gemaakt van reeds beschikbare data van verkoopgegevens uit

het verleden om zo een voorspelling te maken van de toekomstige verkoop. Van biochar zijn er nog geen of weinig gegevens rond verkoop beschikbaar waardoor deze techniek niet geschikt is voor ons onderzoek. Bij experimenten wordt er meestal aan de respondenten een bepaald bedrag gegeven en worden ze gevraagd dit te spenderen aan een bepaald product. In laboratoriumexperimenten zijn ze respondenten bewust van het onderzoek waardoor hun gedrag kan veranderen, wat niet het geval is bij veldexperimenten. Ook deze techniek is niet geschikt omdat mensen het effect van biochar nog niet weten of kunnen testen (Breidert, Hahsler et al. 2015).

Om ons onderzoek uit te voeren gaan we dan kijken naar de tweede categorie, namelijk de 'stated preference'. Hier onderscheiden we directe en indirecte enquêtes. Een eerste techniek binnen directe enquêtes zijn expertbeoordelingen. Dit kan een goede techniek zijn om meer informatie te verkrijgen omdat experts op de hoogte zijn van de markt en de behoeften van de consumenten. Bij de tweede techniek, klantonderzoeken, wordt meestal direct aan de respondent gevraagd om een prijs te geven die hij bereid is te betalen voor een bepaald product. Deze techniek wordt ook wel contingente-waarderings methode genoemd. Hoewel dit een goede techniek kan zijn, is het niet altijd een juiste methode. Respondenten kunnen de prijs onder of overschatten en ze focussen alleen op de prijs en niet op andere belangrijke eigenschappen van het product (Breidert, Hahsler et al. 2015).

Dit brengt ons bij de laatste categorie, die van de indirecte enquêtes. Hier onderscheiden we twee technieken, 'conjoint analyse' en discrete keuze experimenten. Deze twee methoden zijn erg vergelijkend met mekaar. 'Conjoint analyse' kan 'conjoint ranking' of 'rating' zijn. Het zijn methodes waarbij de consument verschillende alternatieven krijgt van producten met bepaalde eigenschappen. Bij 'conjoint ranking' moet de respondent de alternatieven rangschikken in de volgorde van beste naar slechtste. Bij 'rating' moet de respondent een score toekennen aan de alternatieven. De tweede techniek is discrete keuze-experimenten. Hier wordt aan de consument gevraagd één keuze te maken tussen de alternatieven die hij verkiest. Het voordeel van deze methode is dat de onderzoekers niet alleen informatie krijgen over de prijs die de consument verkiest, maar ook informatie krijgt over de eigenschappen die de respondent belangrijk vindt (Breidert, Hahsler et al. 2015). Dit is de belangrijkste reden waarom we in ons onderzoek kiezen voor discrete keuze-experimenten. Door de respondent een keuze te laten maken tussen de alternatieven krijgen we hoogte van de eigenschappen die de respondenten belangrijk vinden. Het uiteindelijke doel van ons onderzoek is niet alleen een waarde te geven aan biochar, maar ook informatie geven aan andere onderzoekers waarop ze zich in de toekomst moeten focussen om biochar verkoopbaar te maken.

Nu dat we weten welke methode we gaan gebruiken kunnen we deze methode bespreken met als doel om uiteindelijk een discreet-keuze experiment op te stellen in de derde deelvraag.

2.2.2 Wat is een discreet keuze-experiment?

Een discreet keuze experiment wordt beschreven als een situatie waarbij een respondent een keuze moet maken tussen verschillende alternatieven. Het woord discreet geeft aan dat de keuze discreet is, wat wil zeggen dat het slechts mogelijk is om één alternatief te kiezen (Kjaer 2005). Deze alternatieven moeten aan volgende voorwaarden voldoen: het aantal alternatieven is eindig, de alternatieven sluiten mekaar uit en alle mogelijke alternatieven zijn inbegrepen. De alternatieven worden beschreven aan de hand van verschillende attributen die op hun beurt variëren in waarde per keuzeset. De attributen en hun levels moeten zodanig gekozen worden zodat ze de respondent dwingen van keuze te veranderen. Een respondent maakt bijvoorbeeld liever gebruik van een auto, maar de prijs van een auto is groter als die van de bus waardoor zijn keuze zal veranderen (zie figuur hieronder). Door de scenario's te laten variëren wordt het mogelijk om te onderzoeken in welke mate elk kenmerk de keuze van de respondent zal beïnvloeden. Het is dus mogelijk om aan de hand van een keuze-experiment informatie te krijgen over de reactie van de respondent op veranderingen in de attributen (Kjaer 2005).

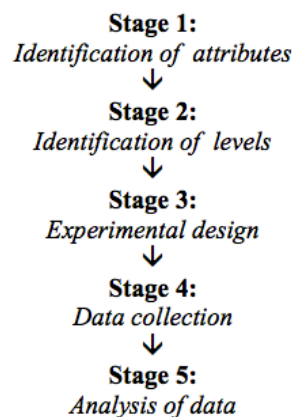
	Alternatief 1	Alternatief 2
Keuze vervoer	Auto	Bus
Tijd van de rit	15 Minuten	25 Minuten
Prijs	40 euro / rit	10 euro/ rit
Comfort	Luxe	Basis
Keuze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabel 1: Voorbeeld keuzeset

De theoretische basis van de keuze-experimenten is complex en bevat meerdere theorieën. Het wordt omschreven als een probabilistische keuzetheorie en heeft de naam van willekeurige utiliteit- of nutstheorie gekregen. Deze theorie houdt in dat een onderzoeker in staat is voorkeuren op te roepen voor multidimensionale goederen waaruit modellen van voorkeuren kunnen worden geschat (Hall et al.- geciteerd in Kjaer (2005)). Het heeft de naam utiliteit- of nutstheorie gekregen omdat de respondent of individu de verschillende attributen zal beoordelen en hier een (deel)nut aan zal toekennen. Het totale nut van een alternatief is dan de volledige afweging van de deelnutten van de attributen. De respondent kiest dus het alternatief dat hem het hoogste nut oplevert (Oppewal and Timmermans 1993).

2.2.3 Opstellen experimenteel design.

Het experimenteel design of ontwerp van het keuze-experiment is een heel belangrijk stap. Dit heeft namelijk invloed op de hoeveelheid informatie die kan worden verzameld. In heel veel gevallen wordt het design onderverdeeld in verschillende stappen. Deze worden meestal gebruikt als richtlijn voor het ontwikkelen van het design. Hieronder ziet u een voorbeeld van zo'n stappenplan voor het ontwikkelen van het experimenteel design. Er bestaan verschillende modellen, maar bevatten over het algemeen veel dezelfde eigenschappen (Kjaer 2005).



Afbeelding 2: Stappen ontwikkelen experimenteel design

Voor de start van het ontwikkelen van het experimenteel design is het belangrijk dat de onderzoeker de kenmerken van het beslissingsprobleem en de doelstellingen van het onderzoek heeft bepaald. Nadien kan men overgaan naar de eerste fase.

A. Stap 1: Identificeren van de attributen.

Er bestaat in de literatuur geen algemene regel die zegt hoe je de attributen moet bepalen. In eerste instantie is het belangrijk dat de gekozen attributen relevant zijn voor de beleidsmakers en dat de attributen zinvol en belangrijk zijn voor de respondenten (Bennet & Blamey geciteerd in Kjaer (2005)). Deze attributen liggen namelijk aan de basis van het keuze-experiment aangezien zij de hypothetische situatie creëren. De correctheid van het keuze-experiment is dus in grote mate afhankelijk van het feit of de onderzoeker de juiste attributen kan bepalen (Mangham, Hanson et al. 2009). Het is dus belangrijk om voldoende informatie te verzamelen om aan deze voorwaarde te voldoen. Dit kan zowel aan de hand van een literatuurstudie, maar ook interviews met experts of focusgroepen kunnen een belangrijke bron van informatie zijn.

Ten tweede moeten attributen zowel volledig als meetbaar zijn. Volledig houdt in dat wanneer de respondent op de hoogte is van het niveau van het attribuut, ook een duidelijk begrip heeft van de mate waarin het bijhorende doel wordt bereikt. Een attribuut is meetbaar wanneer in eerste instantie het mogelijk is een kansverdeling te krijgen van elk alternatief over de verschillende niveaus en ten tweede wanneer het mogelijk is de voorkeuren van de verschillende respondenten

voor verschillende mogelijke niveaus van een attribuut te beoordelen. Over het aantal attributen bestaat geen algemene regel, maar het is beter deze te beperken tot acht, of zo weinig mogelijk. (Kjaer 2005). Hoe meer attributen, hoe groter de cognitieve moeilijkheid van het keuze experiment voor de respondent waardoor hij zijn keuze vaak laat afhangen van één of een paar attributen en niet van ze allemaal. Verder is het ook belangrijk er voor te zorgen dat er geen overlap is tussen de attributen. Die noemt men ook wel tussen-attributen correlatie dat ervoor kan zorgen dat men niet meer op een goede manier het hoofdeffect van één attribuut op de afhankelijke variabelen kan bepalen (Mangham, Hanson et al. 2009). De gekozen attributen moeten dus volgende eigenschappen bevatten:

- Volledigheid: de gekozen attributen omvatten alle belangrijke aspecten van het betreffende probleem
- Operationeel: de attributen zijn zinvol
- Ontleedbaar: de aspecten van de evaluatie kunnen worden onderverdeeld in kleinere dimensies
- Niet redundantie: de attributen moeten zo worden gedefinieerd zodanig dat dubbele tellingen van de gevolgen worden vermeden
- Minimale grootte: het is wenselijk om de set van attributen zo klein mogelijk te houden.

Tot slot is het belangrijk dat de definities van de verschillende attributen juist worden gedefinieerd zodat er eenduidigheid is in de betekenis van de attributen (Mangham, Hanson et al. 2009).

B. Stap 2: Bepalen van de levels van de attributen.

De eerste belangrijke stap binnen het bepalen van de levels van de attributen is kijken naar het soort attribuut, namelijk kwalitatief of kwantitatief. Indien kwantitatief, moet er eerst bepaald worden of deze levels in absolute termen of in relatieve termen moeten worden gedefinieerd. Verder is het belangrijk dat de levels volgende eigenschappen bevatten (Ryan1999, (Kjaer 2005):

- de levels moeten plausibel zijn voor de respondenten
- de levels moeten uitvoerbaar zijn voor de respondenten
- de levels moeten zo worden geconstrueerd zodat de respondenten bereid zijn trade-offs te maken tussen combinaties van attributen.

Die trade-offs zijn zeer belangrijk binnen de keuze experimenten. Het is daarom van groot belang een goede schatting te maken van het bereik van de levels. Een foute schatting van het bereik kan leiden tot vooringenomenheid of dominant gedrag bij de respondent. Wanneer het bereik te klein is kan dat in de ogen van de respondent als niet significant worden beschouwd, maar ook een te groot bereik kan ervoor zorgen dat het voor de respondent als zeer belangrijk wordt beschouwd. Het is dus belangrijk om bij de interpretatie van de resultaten de niveaus in gedachte te houden (Kjaer 2005).

Ook het aantal levels kan een effect hebben op de significantie van een attribuut. Dit effect noemt men het attributeneffect en kan ook voorkomen wanneer men het aantal levels gaat verhogen

binnen het interval, maar de minimum en maximum waarde niet gaat veranderen. Zo zal bijvoorbeeld een interval met vijf levels (150-175-200-225-250) een groter effect hebben op het model dan een interval met drie levels (150-200-250), ook al zijn de begin en eindwaarde het zelfde. De respondent zal meer belang hechten aan het interval met vijf levels dan aan die met drie levels wat zal leiden tot biases en invloed op het model (Kjaer 2005). Dit probleem kan echter opgelost worden door elk attribuut van evenveel levels te voorzien, indien dit mogelijk is (Kløjgaard, Bech et al. 2012).

Ook de beslissing van het toevoegen van een kostattribuut is van groot belang. Wanneer onderzoekers een keuze-experiment uitvoeren om nadien een kosten-batenanalyse uit te voeren is het noodzakelijk dat er een kostattribuut wordt toegevoegd. Dit wordt dan opgenomen als een proxy variabele van het marginaal nut van inkomen. Hoewel dat keuze-experimenten met een kostattribuut meer mogelijkheden hebben worden veel onderzoeken zelfs uitgevoerd zonder kostattribuut en de resultaten van deze onderzoeken zijn net zo zinvol als andere. Sommige menen zelfs te beweren dat onderzoekers zonder kostattribuut betere resultaten levert omdat het probleem van het bepalen van de waarden van de WTP wordt vermeden. Onderzoekers voegen geen kostattribuut toe wanneer ze enkel geïnteresseerd zijn in de waarden van de attributen ten op zichte van elkaar of de randschikking van de attributen (Kjaer 2005). Indien er gekozen wordt een kostattribuut toe te voegen is het noodzakelijk dat er goed wordt nagedacht over de niveaus en ranges van het attribuut. Een niveau interval dat niet geschikt is kan leiden tot over en onderschatting van de WTP en dus tot misleidende resultaten (Kjaer 2005).

C. Stap 3: experimenteel design.

Het experimenteel design wordt door Bennet en Blamey beschreven als de manier waarop alternatieven en hun levels worden ingesteld en gestructureerd in keuzesets (Bennet and Blamey, (Kjaer 2005).

Er bestaan verschillende methoden die kunnen worden gebruikt voor het design van het keuze-experiment. Een belangrijke doelstelling van het experimenteel design is er voor zorgen dat het aantal alternatieven wordt beperkt, maar nog steeds in staat is het nut van de alternatieven af te leiden. Anders gezegd moet het keuze-experiment zo worden opgesteld dat het makkelijk te begrijpen is voor de respondent en toch de nodige informatie kan achterhalen. Het experimenteel design ligt aan de basis van een goed keuze-experiment (Kjaer 2005).

Een eerste techniek voor het ontwikkelen van het experimenteel design is 'Factorial design'. Het aantal alternatieven hangt af van het aantal attributen en levels. Zo is het aantal mogelijke alternatieven gelijk aan het aantal levels tot de macht van het aantal attributen (Vb. 2 levels, 3 attributen, aantal mogelijke combinaties gelijk aan $2^3 = 8$ mogelijke scenario's of alternatieven.) 'Factorial design' kan worden opgedeeld in twee soorten, 'Full factorial design' en 'Fractional factorial design'. 'Full factorial design' is de situatie waarbij alle mogelijke scenario's worden voorgelegd aan de respondenten. In het voorbeeld van hierboven zouden de respondenten dus acht scenario's voorgelegd krijgen. Hoewel deze methode statistisch zeer aantrekkelijk is, kan deze

methode alleen gebruikt worden voor kleine experimenten met weinig attributen en levels. Vijf attributen met elk vier levels zouden bijvoorbeeld 1024 mogelijke scenario's geven. Bij een groot aantal attributen en levels is het beter gebruik te maken van een 'Fractional factorial design'. Hier wordt een selectie of een deel van het originele 'Full factorial design' gekozen zodanig dat de originele eigenschappen worden bewaard. Dit kan aan de hand van random selectie maar onderzoekers hebben een methode van selectie ontwikkeld die de belangrijke eigenschappen van het oorspronkelijke design behouden. Natuurlijk zal er statistische informatie verloren gaan (Kjaer 2005).

Het is dus van groot belang dat de keuzesets zo worden opgesteld dat ze statistisch voldoende significant zijn. We noemen dit ook wel "High design efficiency". Zelfs wanneer men met een 'Full Fractional Design' werkt, kan het zijn dat deze wordt opgesplitst in twee groepen en ook dan is het noodzakelijk dat beide groepen van sets statistisch significant zijn. Dit geldt vooral bij fractional factorial design omdat hier slechts een deel van de mogelijke scenario's wordt gebruikt. Om er nu voor te zorgen dat het design statistisch significant is, zijn er bepaalde eigenschappen die samen moeten worden voldaan. Deze termen worden de D-efficiency termen genoemd. Er zijn vier eigenschappen die simultaan moeten worden voldaan om de efficiëntie van het design te verzekeren: Niveaubalans, orthogonaliteit, minimale overlapping en nuttigheid balans. Natuurlijk is het in veel gevallen onmogelijk om aan deze vier eigenschappen simultaan te voldoen omdat ze met elkaar kunnen conflicteren (Kjaer 2005).

Niveaubalans houdt in dat de niveaus van een attribuut in gelijke frequentie moeten voorkomen in het design. Dit wil zeggen dat bijvoorbeeld elk niveau van een attribuut met vier niveaus in exact een kwart van de alternatieven zou moet voorkomen. Dit heeft tot gevolg dat alle niveaus een gelijke waarde hebben bij de trade-off keuze van de respondent (Huber & Zwerina, geciteerd in Kjaer (2005)). Dit zorgt er ook voor dat de variantie in de geschatte parameters wordt geminimaliseerd (Kuhfeld et al, geciteerd in Mangham, Hanson et al. (2009)). Bij full fractional design is het balanslevel verzekerd tenzij de keuzesets in verschillende groepen worden verdeeld.

Orthogonaliteit wordt gezien als de belangrijkste eigenschap van het D-design. Deze eigenschap wordt voldaan wanneer het verschil in de niveaus van elk attribuut onafhankelijk van elkaar varieert over de keuzesets, wat betekent dat de niveaus van de attributen kriskras verschillen. Dit is enkel mogelijk in zeer weinig gevallen. Daarom is het doel een design te ontwikkelen waarbij multi-collineariteit wordt geminimaliseerd (Kuhfeld et al, geciteerd in Kjaer (2005)).

Minimale overlapping is belangrijk eigenschap voor een efficiënt design. De levels binnen een attributen worden vergeleken met elkaar. Er kan met andere woorden geen informatie worden verkregen wanneer hetzelfde level van een attribuut in meerdere alternatieven wordt gebruikt in een keuzeset (Mangham, Hanson et al. 2009). Minimale overlapping zorgt ervoor dat niveaus van attributen binnen keuzesets zich zo weinig mogelijk herhalen waardoor er zoveel mogelijk informatie kan worden verkregen (Huber & Zwerina, geciteerd in Kjaer (2005)).

De laatste eigenschap is de balans in het nut. Deze eigenschap heeft nog niet veel aandacht gekregen in de literatuur en is ook moeilijk toe te passen. Om deze eigenschap toe te passen

moet de onderzoeker een voorkennis hebben van de voorkeuren van de respondenten. Dit wil zeggen dat de onderzoeker moet weten hoeveel nut de levels van de attributen opleveren voor de gemiddelde respondent.

Een keuzeset is in balans wanneer de nutten van de alternatieven binnen een keuzeset ongeveer gelijk zijn aan mekaar. Dit kan enkel bereikt worden wanneer de onderzoekers bij het opstellen van het design rekening houdt met de gewichten van elk attribuut. Dit zorgt ervoor dat de respondent wel degelijk gaat handelen. De theorie achter dit efficiëntieprincipe is dat keuzes tussen alternatieven met een vergelijkbaar nut betere informatie levert over de coëfficiënten. Het komt er dus op neer dat twee alternatieven met verschillende niveaus in hun attributen, maar ongeveer hetzelfde nut hebben, ervoor zorgen dat de respondenten daadwerkelijk gaan handelen. De impact van de keuzes op kleine verschillen in de alternatieven worden dus geregistreerd wat meer precieze resultaten oplevert (Kjaer 2005). Men moet er wel rekening mee houden dat de balans in het nut opgesteld is voor de gemiddelde respondent. Dit heeft dus tot gevolg dat extreme respondenten niet zullen worden getriggerd een trade-off te maken. Ook wordt de keuze voor de respondent veel moeilijker wanneer het nut van de alternatieven zo dicht bij mekaar ligt waardoor de kans bestaat dat de respondent gaat over gaan tot een irrationele keuze of zelfs geen keuze gaat maken (Kjaer 2005).

Het is dus zeer moeilijk om aan al deze eigenschappen simultaan te voldoen.

D. Stap 4: Constructie van enquêtes +verzamelen van de gegevens.

Status-co alternatief:

In deze fase van het experimenteel ontwerp wordt de laatste hand gezet bij het opstellen van het experiment en het versturen van de enquêtes. Een belangrijk element bij het opstellen van de keuze-experimenten is de beslissing van het toevoegen van een status-co alternatief. Dit alternatief geeft de respondent de keuze om niet te kiezen voor de bestudeerde alternatieven, maar wel te kiezen voor de huidige situatie. Door zo'n alternatief niet toe te voegen verplicht je de respondent in sommige gevallen te kiezen voor een alternatief dat niet belangrijk is voor hem. In situaties waarbij het niet realistisch is dat het goed zal gekocht worden, is het dus aan te raden gebruik te maken van een 'non-choice' alternatief (Kjaer 2005).

Introductie tekst + presentatie keuzesets

Voor dat de respondenten beginnen met het experiment is het belangrijk dat ze worden ingeleid op het experiment. Dit wordt gedaan aan de hand van een introductie tekst en een presentatie van de keuzesets. In eerste geval moeten de onderzoeksdoelstellingen worden beschreven. Hier wordt de keuze van de onderzoeksgroep en het belang van hun deelname uitgelegd. Het tweede deel is de inleiding tot de keuzesets. Hier wordt de geschatte tijd voor het invullen van de enquêtes beschreven en de betrouwbaarheid van de antwoorden, maar belangrijker de uitleg over het effectieve experiment. Indien nodig kan er ook nog informatie worden gegeven over de attributen en hun levels.

E. Stap 5: Analyse van de gegevens.

Dit is de laatste stap binnen het ontwikkelen van het keuze-experiment. Hier wordt het model bepaald, de gegevens worden ingegeven in het computersysteem en een kritische studie van de resultaten wordt uitgevoerd.

3. Empirisch onderzoek.

3.1 Methodologie.

Binnen het empirisch onderzoek zullen we een antwoord geven op de derde deelvraag: 'Wat is de bereidheid tot betalen van landbouwers voor biochar in Vlaanderen'. Zoals besproken in de literatuurstudie hebben we gekozen voor discrete keuze-experimenten om de bereidheid tot betalen te achterhalen. Het voordeel van deze methode is dat we naast de waarde van het product, ook informatie verkrijgen over de belangrijkste kenmerken van biochar die de landbouwers vooropstellen. Op die manier kunnen we belangrijke informatie verkrijgen die zeer waardevol kan zijn voor verder onderzoek en ontwikkeling van biochar. Binnen deze deelvraag zullen we in eerste instantie ons onderzoek in het kort kaderen. Vervolgens een korte uitleg geven over het doel van de interviews om dan nadien het ontwerp van het effectieve keuze-experiment te bespreken. Tot slot wordt ook nog de manier van dataverwerking behandeld.

3.1.1 Kadering van het onderzoek.

Zoals besproken in het onderzoeksplan van dit eindwerk zal het onderzoek zich beperken tot het grondgebied van België, meer specifiek hebben we ons gefocust op landbouwers in Vlaanderen. De voornaamste reden hiervoor is de beschikbare tijd en de taalbarrière.

Uit onderzoek is gebleken dat er in Vlaanderen ongeveer 23 955 landbouwers actief zijn. Voor ons onderzoek hebben we ons voornamelijk gefocust op landbouw, akkerbouw en diverse gemengde bedrijven omdat we denken dat hier de toepassing van biochar het meest toepasselijk is. Biochar kan vooral waardevol zijn voor groenten, fruit en granen en niet voor dieren en andere landbouwproducten. Deze categorie van landbouwers nemen ongeveer 47% of 11 387 van de totale 23 955 landbouwers in.

We hebben de enquêtes verstuurd via contactgegevens van de Boerenbond van Vlaanderen. Via hun contacten hebben we in eerste instantie de enquêtes online te verstuurd. Dit aan de hand van het plaatsen van de enquête in hun online tijdschrift Boer en Tuinder. Verder hebben we de enquête ook verdeeld via het online tijdschrift, de website en emailadressen van de Tuinbouwschool in Sint-Truiden. Tot slot heeft ook een lokale meststoffen verkoper de enquête gedeeld met zijn klanten. Indien dit niet voldoende respons opleverde, zijn we overgegaan op face-to-face afname van de enquêtes.

3.1.2 Attributen en levels.

Het bepalen van de attributen en levels is bij een keuze-experiment een belangrijke fase. De respondent wordt ten slotte van rekening een situatie voorgelegd waarbij hij een keuze moet maken tussen verschillende alternatieven en dit op basis van de verschillende attributen en de bijbehorende levels. In dit onderzoek hebben we gekozen voor twee alternatieven en een nulalternatief. De alternatieven beschrijven verschillende vormen van het product 'biochar'. De attributen en levels van biochar zorgen ervoor dat de alternatieven onderling van elkaar verschillen. Zo kan biochar bijvoorbeeld een prijs hebben die 0 EUR/ton bedraagt en een subsidie verkrijgen van 260 EUR/ha terwijl een ander alternatief eerder een prijs heeft van 300-350 EUR/ton en een subsidie van >480 EUR/ha. Door de respondent een keuze te laten maken tussen de verschillende alternatieven kunnen we onderzoeken welke kenmerken of attributen nu een doorslag geven bij de keuze van de respondent. Om de effectieve waarde van biochar te bepalen is het natuurlijk noodzakelijk dat we het attribuut 'prijs' meenemen in het keuze-experiment. Door dit in geldwaarden weer te geven zijn we in staat om na het uitvoeren van de keuze-experimenten een waarde te plakken op het product. Voor het nulalternatief wordt er gekozen voor een huidige situatie, namelijk gewone mest als bodemverbeteraar. Het toevoegen van een nulalternatief zorgt ervoor dat de respondent niet verplicht is een situatie te kiezen die hij niet wenst te kiezen.

De juiste keuze van de attributen en de levels zijn dus van zeer groot belang voor een goed keuze-experiment. We zijn dus op zoek naar de belangrijkste kenmerken van biochar en hun onderliggende waarden hiervan. Voor de keuze van de attributen en de levels zijn we in eerste instantie uitgegaan van een vorige studie uitgevoerd door drie andere studenten. Zij hebben de basis gelegd van dit onderzoek door in de beschikbare literatuur rond biochar te gaan zoeken naar de belangrijkste kenmerken. Zo hebben zij volgende negen verschillende attributen gekozen met telkens hun onderliggende waarden:

- Attribuut + uitleg
 - Levels
- Prijs: De marktprijs van het product. Wat de eindgebruiker voor het product moet betalen.
 - EUR/ton biochar: 0 EUR/ton, 250-300 EUR/ton, 300-350 EUR/ton, 350-400 EUR/ton
- Subsidie: De financiële steun die landbouwers krijgen van de Vlaamse overheid voor het gebruik van bepaalde meststoffen. Voorbeeld: Hectare steun voor het gebruik van biologische in plaats van chemische meststoffen.
 - EUR/ha: 0 EUR/ha, 260 EUR/ha, 480 EUR/ha, > 480 EUR/ha
- Behoud van pH-waarde: Voor een optimale vruchtbaarheid is er een juiste zuurtegraad nodig. Elke bodemsoort bezit een verschillende streefzone. (ZANDGROND: 5,2-5,6 ; ZANDLEEMGROND: 6,2-6,6 ; LEEMGROND 6,7-7,3 ; LEIGROND 7,2-7,7)
 - Verhoging van de pH, Verlaging van de pH, Behoud van de neutrale pH

- Aanvoer nutriënten (CEC) : De hoeveelheid nutriënten die ter beschikking kunnen worden gesteld van het gewas kunnen opgedeeld worden in drie klassen: 1. Standaardhoeveelheid, 2. Verhoging hoeveelheid: kans op succes is redelijk hoog, 3. Extreme stijging: 'geluk situatie' : geen zekerheid op succes. 'Succes' staat voor het bekomen van een hoeveelheid nutriënten uit het bijhorende interval.
 - Meq/100g: 0-40 meq/100g, 40-60 meq/100g, 60-80 meq/100g
- Watervasthoudendheid: Nood aan voldoende hoeveelheid water ter ondersteuning van de bodemstructuur en de groei van het gewas. 3 situaties: 1. Te weinig water om de behoefte van het gewas te voorzien, 2. Matige hoeveelheid: oplossing is sporadisch toedienen van water, 3. Voldoende hoeveelheid: extra water zou schade toebrengen.
 - Weinig, matig, voldoende.
- Efficiëntie: De benodigde efficiëntie van een bodemverbeteraar om landbouwgrond te bemesten. Kleine efficiëntie = grotere hoeveelheid nodig en omgekeerd.
 - Zeer klein, Klein, Gematigd, Groot
- Ziekteweerbaarheid: iedere bodem is in zekere mate ziekteweerbaar. Ziektekiemen die in de bodem terecht komen leiden niet altijd tot ziek gewas. De bodem kan op één of andere manier de ziekte onderdrukken. Twee eigenschappen: afbreeksnelheid + oorsprong van organisch materiaal. Hoe trager de afbreeksnelheid en hoe hoger de diversiteit van organisch materiaal, hoe hoger de ziekteweerbaarheid. Vier mogelijke situaties: 1. Hoge afbreeksnelheid & opgebouwd uit 1 materiaal, 2. Hoge afbreeksnelheid & opgebouwd >5 materialen, 3. Lage afbreeksnelheid & opgebouwd uit 1 materiaal, 4. Lage afbreeksnelheid & opgebouwd > 5 materialen.
 - Zeer slecht, slecht, goed, zeer goed.
- Stikstofopname & klimaatsverandering: Het vasthouden van de stikstof is zowel belangrijk voor de plant als voor het klimaat. De mate waarin de organische stof de stikstofvrijlating kan verhinderen is een belangrijke factor voor de keuze van meststof. Drie situaties: 1. Slechte vermindering van stikstofvrijlating, 2. Geen invloed, 3. Goede vermindering van stikstofvrijlating.
 - Laag, geen invloed, hoog
- Gewasopbrengst: De stijging in gewasopbrengst na toevoegen van de bodemverbeteraar.
 - < 10%, 15%, 25%, > 30%

Hoewel deze attributen en levels gekozen zijn op basis van bestaande literatuur is het nog altijd de eindgebruiker die het product moet kopen. Hun mening is van doorslaggevend. Om dus te weten te komen of de attributen en hun levels juist gekozen zijn, hebben we dit onderzocht aan de hand van interviews bij experts en landbouwers. Zij kennen namelijk het meeste van het product en zijn ook de eindgebruikers. Het oorspronkelijk doel was om deze informatie te verkrijgen aan de hand van focusgroepen, maar de interesse hierin was te laag om dit door te laten gaan. We hebben er

daarom voor gekozen een reeks interviews uit te voeren. We hebben twee experts bevestigd, één meststoffenhandelaar, één meststoffenadviseur en tot slot nog vijf landbouwers. Dit om te achterhalen of de gekozen attributen en levels van biochar de juiste zijn.

Resultaten interviews:

Om dus te achterhalen of de gekozen attributen en levels van biochar de juiste zijn, hebben we negen interviews uitgevoerd: vijf landbouwers, twee experts, een meststoffenhandelaar en een meststoffenadviseur. We hebben de geïnterviewde in eerste instantie een uitleg gegeven van het onderzoek en daarbij gevraagd of ze al ooit gehoord hebben van biochar. Nadien zijn we over gegaan op het bevragen van de verschillende attributen. In eerste instantie hebben we in elk interview gevraagd of het kenmerk belangrijk is voor de landbouwer bij de keuze van een bodemverbeteraar. Vervolgens hebben we de 'betekenis' van het kenmerk aan hun voorgelegd. Is de betekenis duidelijk? Snap je wat er mee wordt bedoeld? Ten slotte hebben we de verschillende levels van de kenmerken bevestigd. Zijn de levels goed gekozen? Zijn ze realistisch? Na de bespreking van de verschillende kenmerken werd nog bevestigd of de landbouwers een attribuut zouden weglaten of zelfs extra toevoegen aan het experiment. Wat volgt is een korte analyse van de verschillende interviews per kenmerk. De uitgeschreven interviews kan je terug vinden in de bijlagen.

De geïnterviewde zijn:

- Marijke Jozefczak: Biochar expert
- Nele Ameloot: Biochar expert
- Geert Hasevoets: Meststoffenadviseur bij Hermoo in Sint-Truiden
- Michel Vossius: Meststoffenhandelaar, zaakvoerder Vossius in Sint-Truiden
- Eddy Jacques: Landbouwer in Sint-Truiden
- Chris Groven; Landbouwer in Borgloon
- Wim Martens: Landbouwer in Sint-Truiden
- Marc Vandermeule: Landbouwer in Geetbets
- Raf Decat: Landbouwer in Sint-Truiden

Eerst en vooral, kennen de landbouwers het product? De landbouwers en de meststoffenadviseur hebben hierop unaniem geantwoord dat ze nog nooit van het product hebben gehoord. Dit vond ik wel al verrassend. Ik had verwacht dat het product toch al wat bekendheid had gekregen in Vlaanderen en zeker bij de meststoffenhandelaar en adviseur.

Vervolgens worden de verschillende kenmerken besproken:

- Prijs: De prijs die werd vooropgesteld door de vorige studenten is een range die gaat van 0 tot 400 euro per ton. Als we kijken naar de antwoorden op deze vraag zien we twee verschillende antwoorden. Zo hebben de biochar experts geantwoord dat de prijs realistisch is. Biochar experte mevrouw Jozefczak haalde zelfs aan dat uit een recent artikel gebleken is, dat er een prijs van 500 euro per ton werd gebruikt voor biochar. Als dan we

dan kijken naar de antwoorden van de landbouwers dan zien we dat ze het product duidelijk een duur product vinden. Zeker rekening houdend met de hoeveelheid biochar dat je moet gebruiken per hectare werd er unaniem geantwoord dat 400 euro per ton zeer veel was voor de landbouwers. *Eddy Jacques: Dat is precies niet goedkoop.*

- Subsidie: Hierop werden eigenlijk wat verschillende antwoorden gegeven. De experts waren er van overtuigd dat dit een belangrijk kenmerk is voor de landbouwers. Terwijl dat voor bepaalde landbouwers niet zo belangrijk is. Zo haalt landbouwer Groven aan dat het voor hem weinig uitmaakt of hij er een subsidie voor krijgt of niet. Ook landbouwer Martens is van dezelfde mening. De meningen zijn hierover dus verdeeld.
- pH-waarde: Op dit kenmerk werd unaniem geantwoord dat dit een zeer belangrijke factor was om mee te nemen in het experiment. Ook meststoffenadviseur Hasevoets haalde aan dat dit een zeer belangrijk kenmerk is.
- Aanvoer nutriënten: Dit kenmerk werd door bijna alle geïnterviewde als zeer moeilijk begrijpbaar omschreven. Bijna alle landbouwers hadden nog nooit van de uitdrukking meq/100g (Millieequivalents) of CEC gehoord. In de landbouwwereld worden de nutriënten uitgedrukt in NPK's of stikstof, fosfor en kalium. Landbouwer Vandermeule haalde ook aan dat hij er nog nooit van gehoord heeft. Ook experte Jozefczak was niet mee met de betekenis ervan.
- Watervasthoudendheid: Dit was natuurlijk voor bijna iedereen een zeer belangrijk kenmerk. Er werd echter door een aantal landbouwers aangehaald dat dit op bepaalde plaatsen en bepaalde periodes belangrijker zal zijn. Landbouwer Groven zei dat de watervasthoudendheid vooral belangrijk zal zijn in de droge gebieden en bij ons iets minder. Vooral voor de zandgronden in de zomer zal dat van groot belang zijn. Ook meststoffenadviseur Hasevoets haalde aan dat watervasthoudendheid zeer belangrijk is met de afwisseling van te veel en te weinig water. *Chris groven: Water wordt het nieuwe goud genoemd.*
- Efficiëntie: Dit kenmerk was voor vele een belangrijk kenmerk maar geen topprioriteit. Landbouwer Martens haalde aan dat efficiëntie ongeveer halverwege zat in volgorde van belangrijkheid.
- Ziekteweerbaarheid: Dit was een kenmerk dat door vele als zeer belangrijk werd beschouwd. Landbouwer Jacques zei dat het zeer goed zou zijn wanneer dit product de bodemmoehed zou kunnen tegengaan. Ook landbouwers Groven was van dezelfde mening dat ziekteweerbaarheid te toekomst is. Landbouwer Vandermeule was echter anders opgesteld en was van mening dat de enige goede manier voor ziektes weg te werken een goede grondontsmetting is. Voor hem was dit dus ook niet zo een belangrijk kenmerk.
- Stikstofopname en klimaatsverandering: Ook dit kenmerk is zeer belangrijk voor de landbouwers. Vooral de stikstofopname. De landbouwers hebben graag dat de stikstof wordt opgenomen door de plant wanneer nodig en dat deze lang in de grond aanwezig blijft.
- Stijging gewasopbrengst: Dit is natuurlijk naast de prijs het belangrijkste kenmerk voor de landbouwers. Hoewel dit zeer belangrijk is, spraken veel boeren ook over de kwaliteit van de producten. Landbouwer Vandermeule zei dat op deze moment, kwaliteit boven kwantiteit staat. Ook landbouwer Martens was van dezelfde mening dat kwaliteit

belangrijker was dan de kwantiteit. De meeste haalde dus ook aan dat we best een extra kenmerk opname, namelijk de kwaliteit of houdbaarheid van het product.

De levels van de verschillende kenmerken werden door alle geïnterviewde als goed beschouwd en hebben dus geen aanpassingen nodig volgens de landbouwers.

Uit deze interviews is dus gebleken dat over het algemeen de gekozen attributen en levels vrij goed waren opgesteld. Uit de interviews is gebleken dat de gekozen attributen allemaal zeer belangrijk zijn voor de landbouwers in hun keuze voor een meststof. Enkel het attribuut 'subsidie' kunnen we elimineren. We hebben in de analyse gezien dat subsidie voor de experts wel belangrijk is, maar minder voor de landbouwers omdat dit niet echt een kenmerk is van het product biochar. De landbouwers gaan in hun keuze voor een meststof voornamelijk kijken naar wat het product doet en kan en niet of ze er een subsidie voor krijgen of niet. Natuurlijk is dit ook afhankelijk van het soort gewas dat er geteeld wordt. Zo zal een fruitboer voornamelijk kijken naar de meststof zelf terwijl een graan- of groenteboer de subsidie wel belangrijker zal vinden aangezien deze minder opbrengst per hectare hebben. We hebben er in dit onderzoek voor gekozen om dus het attribuut 'subsidie' uit het keuze-experiment te halen, maar niet uit de enquête. Na het invullen van het effectieve keuze-experiment werd tot slot nog gevraagd of hun bovenstaande keuzes anders zouden zijn indien ze een subsidie kregen per ton biochar.

Op de vraag aan de landbouwers of ze een attribuut zouden toevoegen was er één vaak voorkomend attribuut namelijk 'de kwaliteit van het gewas'. Er was reeds een attribuut gewasopbrengst, maar de landbouwers vinden de gewaskwaliteit zeker zo belangrijk. We hebben er daarom ook voor gekozen om het attribuut gewaskwaliteit toe te voegen aan het keuze-experiment. Dit met volgende levels:

- Gewaskwaliteit/houdbaarheid van het gewas
 - Goede houdbaarheid, matige houdbaarheid en slechte houdbaarheid.

Vervolgens werden ook de levels van de verschillende attributen bevraagd. Ook deze bleken vrij goed opgesteld. Er werden enkele aanpassingen gedaan. Zo werd het aantal levels van attributen verminderd van vier naar drie. Dit omdat hoe meer levels per attribuut, hoe moeilijker het keuze-experiment. 'Zeer klein' werd weggelaten. Ook bij gewasopbrengst werd één level weggelaten namelijk '15%'.

Als laatste is uit interviews ook gebleken dat het attribuut 'aanvoer van nutriënten' anders wordt uitgedrukt dan de vooropgestelde levels. Zo wordt de aanvoer van nutriënten uitgedrukt in NPK's, stikstof, fosfor en kalium en niet als meq/100g. Dit werd dan ook aangepast als volgt.

- Aanvoer van nutriënten: De hoeveelheid nutriënten die ter beschikking kunnen worden gesteld van het gewas
 - Verhoging van de beschikbare hoeveelheid NPK's, verlaging van de beschikbare hoeveelheid NPK's, geen invloed.

Hieronder kan u een tabel zien met de finale attributen en levels waarmee we zullen werken in het keuze-experiment.

Attribuut	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
Prijs	0 euro/ton	250-300 euro/ton	300-350 euro/ton	350-400 euro/ton
Behoud van pH-waarde	Verhoging van de pH	Behoud van de pH	Verlaging van de pH	/
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Geen invloed	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	/
Watervasthoudendheid	Weinig	Matig	Voldoende	/
Efficiëntie	Klein	Matig	Groot	/
Ziekteweerbaarheid	Zeer slecht	Slecht	Goed	Zeer goed
Stikstofopname en klimaatsverandering	Laag	Geen invloed	Hoog	/
Stijging gewasopbrengst	< 10%	20%	> 30%	/
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Goede houdbaarheid	/

Tabel 2: Finale attributen en levels

3.1.3 Ontwerp en design van de keuzesets.

Nu we weten welke attributen en levels we gaan gebruiken voor onze enquête kunnen we starten met het opstellen en het design van onze keuze-experimenten. Een belangrijke stap binnen het design van ons keuze-experiment is de beslissing over het soort van keuze-experiment. Het aantal alternatieven hangt af van het soort keuze-experiment. Zoals besproken in de literatuurstudie kunnen we kiezen voor 'Full factorial design' waarbij alle mogelijke alternatieven aan de respondenten worden voorgelegd. Dit is onmogelijk in ons geval. Voor ons onderzoek zou het aantal alternatieven op zijn minst gelijk zijn aan ongeveer 19.683 verschillende alternatieven (3 levels, 9 attributen: 3^9). Dit probleem kan opgelost worden door te kiezen voor een 'fractional factorial design' waarbij de respondenten slechts een deel van de alternatieven wordt voorgeschoteld. Deze worden aan de hand van een programma ontwikkeld.

Om er nu voor te zorgen dat het design voldoende significant is, wordt er gebruik gemaakt van D-efficiëntie. Deze termen werden volledig besproken in de literatuurstudie. Het toepassen van deze termen zorgen ervoor dat het keuze-experiment op een goede manier wordt ontwikkeld. Een tweede factor waarover we moeten beslissen is of we enkel rekening houden met 'hoofdeffecten' of dat we ook gaan kijken naar de 'interactie' tussen de verschillende attributen. Met een hoofdeffect bedoelen we het directe onafhankelijke effect op de keuzevariabele door een verschil in één attribuutniveau (voorbeeld verschil in prijs). Interactie verwijst daarentegen naar het effect op de keuzevariabele door twee of meer variabelen samen te laten veranderen (voorbeeld prijs en subsidie) (Mangham, Hanson et al. 2009). We hebben voor dit onderzoek enkel gebruik gemaakt

van 'hoofdeffecten'. Dit zorgt er eerst en vooral voor dat de studie eenvoudiger wordt en ten tweede zijn we vooral geïnteresseerd in de effecten van de attributen alleen op de alternatieven.

Om het design van de enquête op te stellen werd er gebruik gemaakt van het software programma JMP PRO (SAS). Dit programma maakt gebruik van algoritmes om een efficiënt D-design te creëren. Naast het ontwikkelen van het design wordt er ook bepaald hoeveel keuzesets er minimaal nodig zijn. Uit het 'Full factorial design' wordt door het programma dus een aantal keuzesets gekozen die voldoen aan de voorwaarden voor een efficiënt design. Voor ons keuze-experiment maken we gebruik van 10 keuzesets per respondent. Hoe meer keuzesets, hoe moeilijker het voor de respondent wordt om de hele enquête even geconcentreerd op te lossen omdat de respondent moe kan worden (Bech, Kjaer et al. 2011). Daarom beperken we het aantal keuzesets per respondent tot 10. Het programma bepaalt ook het aantal nodige respondenten om het onderzoek uit te voeren. Het programma kon geen keuzesets creëren wanneer het aantal verwachte respondenten < 50. We hebben dus minstens 50 respondenten nodig hebben om de studie uit te voeren.

3.1.4 Uiteindelijke enquête opstellen.

Voordat we in de enquête starten met het effectieve keuze-experiment worden er in eerste instantie een aantal algemene vragen gesteld aan de respondent. Deze vragen gaan dan over basisinformatie zoals voorkennis, interesse, opleidingen, aantal jaren actief in de sector... Vervolgens moeten er ook zeker vragen worden gesteld rond de socio-economische factoren die een invloed kunnen hebben op het experiment. Dit zijn vragen zoals woonplaats, inkomen, gezinsstatus, geslacht, leeftijd,... In de studie die werd uitgevoerd door de vorige studenten werd in de vragenlijst ook gepolst naar hun attitudes naar de huidige economie en milieu aan de hand van een 'likert' schaal. Deze stellingen werden in dit onderzoek echter weggelaten omdat dit de enquête nog langer zou maken aangezien de enquête al reeds enige tijd in beslag neemt.

Uiteindelijk komen we dan zo terecht bij het effectieve keuze-experiment. De opbouw van het keuze-experiment is in drie fases. Eerst en vooral is er een beschrijving van het onderzoek. Er wordt eerst en vooral algemene informatie over het onderzoek meegedeeld, verder wordt ook het doel van onderzoek en wat de respondent te wachten staat in het onderzoek meegedeeld. Vervolgens wordt er uitleg gegeven van de verschillende attributen en hun levels die in het onderzoek aan bod zullen komen. Het is heel belangrijk dat de respondent weet over wat het gaat en dat de attributen en levels duidelijk zijn voor de respondent. Het is daarom zeer belangrijk de effectieve enquêtes te testen vooraleer ze worden uitgestuurd. Dit om te controleren of de enquêtes wel duidelijk zijn. Nadat de interviews zijn uitgevoerd hebben we de enquêtes bij geïnterviewde getest om te kijken of het wel duidelijk is. Zij werden gevraagd vooral opmerkingen te geven in verband met de enquête zelf. Deze opmerkingen werden dan nadien toegepast om dan kwaliteit van de enquête te verhogen. De derde fase van het onderzoek is dan het effectieve experiment. De respondent wordt in dit onderzoek dus gevraagd een keuze te maken tussen twee alternatieven en een nulalternatief. Twee van de drie alternatieven beschrijven een situatie van het product biochar op basis van verschillende kenmerken en levels, het derde alternatief is het

nulalternatief dat mest als bodemverbeteraar voorstelt. Het is dus aan de respondenten een product te kiezen dat het best aan hun wensen beantwoordt. We hebben er ook voor gekozen om een voorbeeldsituatie aan de respondenten te geven zodat ze een idee hebben van wat ze moeten doen. Hieronder vindt u een voorbeeld van één keuzeset.

KEUZESET #Voorbeeld

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	0 EUR/ton	350-400 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verhoging van de pH	Verhoging van de Ph	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Goed	Goed	Matig
Efficiëntie	Klein	Klein	Klein
Ziektewerendheid	Zeer slecht	Zeer slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Laag	Laag	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30%	> 30%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Goede houdbaarheid	Goede houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 3: Voorbeeld keuzeset biochar

De respondent krijgt vervolgens 10 keuzesets voorgeschoteld die hij moet beantwoorden.

3.1.5 Steekproefgrootte bepalen.

Een belangrijk onderdeel voordat we de enquêtes uitsturen is het bepalen van het aantal respondenten dat nodig is zodat we goede resultaten verkrijgen. We hebben ervoor gekozen om deze enquêtes online te versturen omdat we zo de meeste respondenten kunnen bereiken. Hiervoor zullen we gebruik maken van contactinformatie van de Boerenbond en eventueel landbouwers in de buurt. We hopen hier minstens een 50 tal respondenten, wat berekend is volgens de formule van Hensher (2005).

$$n \geq \frac{q}{pa^2} \left[\Phi^{-1} \left(1 - \frac{\alpha}{2} \right) \right]^2$$

Waarbij:

n: aantal respondenten

p: proportie

q: 1 - p

a: nauwkeurigheid: hoe dicht ligt de gemeten proportie bij de werkelijke proportie

alpha = α

α : betrouwbaarheidspercentage= toegelaten afwijking

$\left[\Phi^{-1} \left(1 - \frac{\alpha}{2} \right) \right]^2$ = inverse cumulatieve distributiefunctie van een standaard normale verdeling

genomen in het punt $\left(1 - \frac{\alpha}{2} \right)$

We gaan in dit onderzoek uit van een proportie 'p' van 0,5 omdat er 2 alternatieven zijn, het nulalternatief niet meegerekend. 'q' is dus ook gelijk aan 0,5. We werken met een betrouwbaarheidspercentage van 95% dus α is 5%. Hierdoor is de cumulatieve distributiefunctie gelijk aan:

$$= \left[\Phi^{-1} \left(1 - \frac{0,05}{2} \right) \right]^2 = 3,84$$

We gaan 10 keuzesets voorleggen per respondent. Voor de nauwkeurigheid 'a' werken met 10%. De gemeten proporties mogen dus maximaal 10% afwijken van de werkelijke proporties. Als we dit dan in de volledige formule invullen krijgen we:

$$n \geq \frac{0,5}{0,5 * 0,1^2} * 3,84 = 384$$

Dit resultaat zijn het totale aantal keuzes die moeten worden gemaakt. Om te weten te komen hoeveel respondenten we nodig hebben moeten we het totale aantal keuzes delen door het aantal keuzes per respondent. Dit is gelijk aan 10. Wanneer we dan 384 delen door 10 bekomen we 38,4 respondenten. Door het feit dat we met twee blokken van keuzesets werken moeten we het aantal respondenten nog vermenigvuldigen met het aantal blokken. We hebben dus nood aan ongeveer $38 * 2 = 76$ respondenten. Dit is echter al een vrij hoog aantal. We hopen om rond de 50 respondenten te verzamelen. (Hensher, geciteerd in Cillen, 2013).

3.1.6 Data verzamelen.

Zoals eerder besproken hebben we in eerste instantie de enquêtes via het internet verstuurd (Boerenbond, tuinbouwschool, meststoffenhandelaar). Om het proces wat te versnellen hebben we ook tijdens het proces face-to-face afname gedaan om de respons te verhogen. Het nadeel hiervan is dat dit veel tijd in beslag nam. We hebben ongeveer een 30 tal enquêtes online verzameld, en een tiental via face-to-face afname.

4. Analyse van de resultaten.

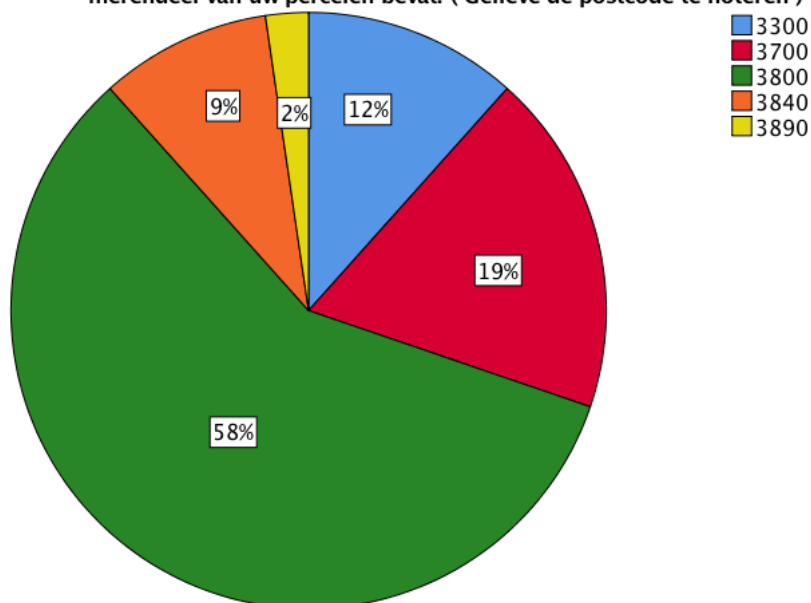
4.1 Beschrijvende statistiek.

Om onze analyse te beginnen starten we met het onderzoeken van onze steekproef. Zoals eerder aangehaald in de methodologie hebben we de data proberen te verzamelen met behulp van verschillende middelen. Zo was de enquête beschikbaar op het online tijdschrift van 'Boer en Tuinder' van de Boerenbond, online tijdschrift en website van de Tuinbouwschool in Sint-Truiden, via email-adressen van de Tuinbouwschool en de contactlijst van een lokale meststoffenhandelaar. We zijn ook langs gegaan bij de boeren en hebben zo in totaal 43 respondenten verzameld die onze enquête hebben ingevuld. 34 online afnames, 9 face-to-face afnames. We hoopten 50 respondenten te kunnen verzamelen maar dit is niet gelukt binnen de beschikbare tijd.

Als we kijken naar de leeftijden in onze steekproef dan kunnen we zien dat de gemiddelde leeftijd rond de 44 jaar is. De jongste deelnemer is 25 jaar terwijl de oudste deelnemers 60 zijn. De respondenten zijn dus gemiddeld 23 jaar actief binnen de sector.

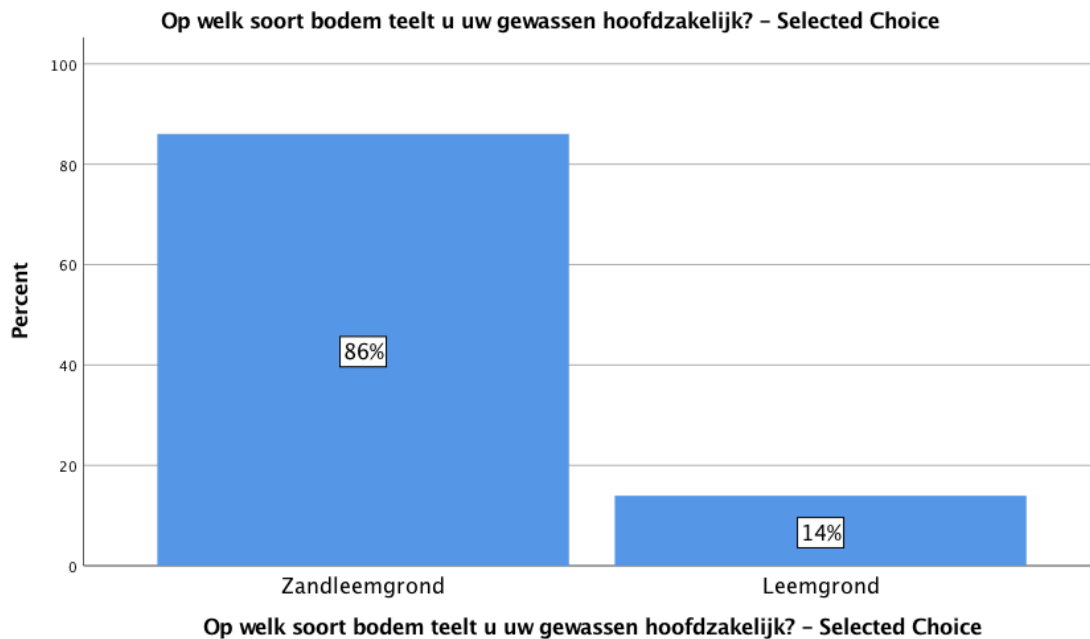
Als we dan gaan kijken naar de ligging van de respondenten dan kunnen we duidelijk in onderstaande diagram zien dat het merendeel (58%) van de respondenten zich in de gemeente Sint-Truiden en deelgemeenten (Halmaal, Wilderen, Duras, Gorseme, Runkelen, Zepperen, Ordingen, Brustem, Groot-Gelmen, Engelmanshoven, Gelinden, Aalst, Kerkom-bij-Sint-truiden en Aalst) bevinden. We kunnen dus concluderen dat de contacten via de tuinbouwschool enorm geholpen hebben. Dit was ook te verwachten aangezien de tuinbouwschool en de contacten hiervan zich voornamelijk in Sint-Truiden en omstreken bevinden. Verder zijn er ook nog respondenten uit Tongeren (19%), Tienen (12%), Borgloon (3840) en Gingelom (2%) waargenomen.

Waar is de hoofdzetel van u bedrijf gesitueerd? Met hoofdzetel bedoelen we de gemeente die het merendeel van uw percelen bevat. (Gelieve de postcode te noteren)



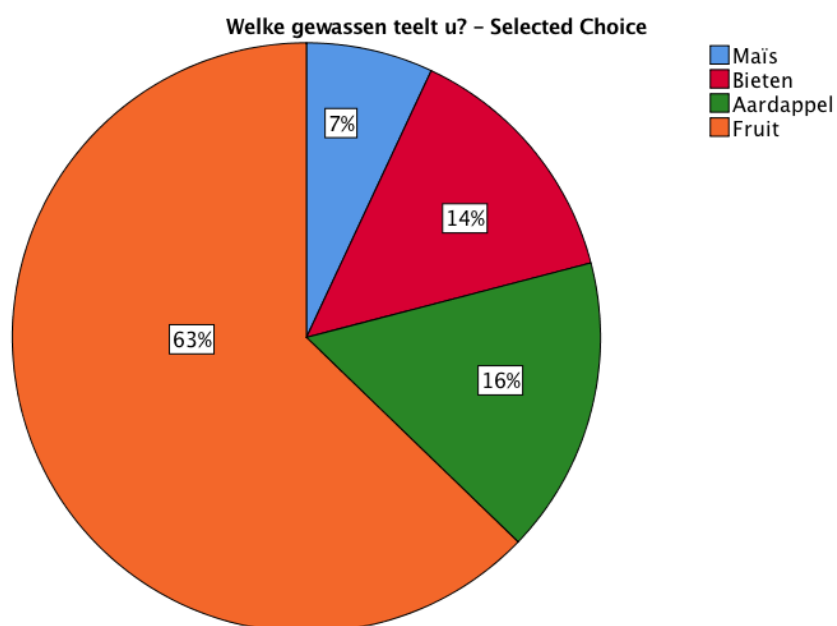
Afbeelding 3: Hoofdzetel bedrijf

Als we dan gaan kijken naar de bodemsoort waarop deze respondenten telen dan zien we dat we voornamelijk te maken hebben met zandleembodems (86%) en leembodems (14%). Ook dit is te verwachten aangezien in deze regio's hoofdzakelijk deze bodems aanwezig zijn.



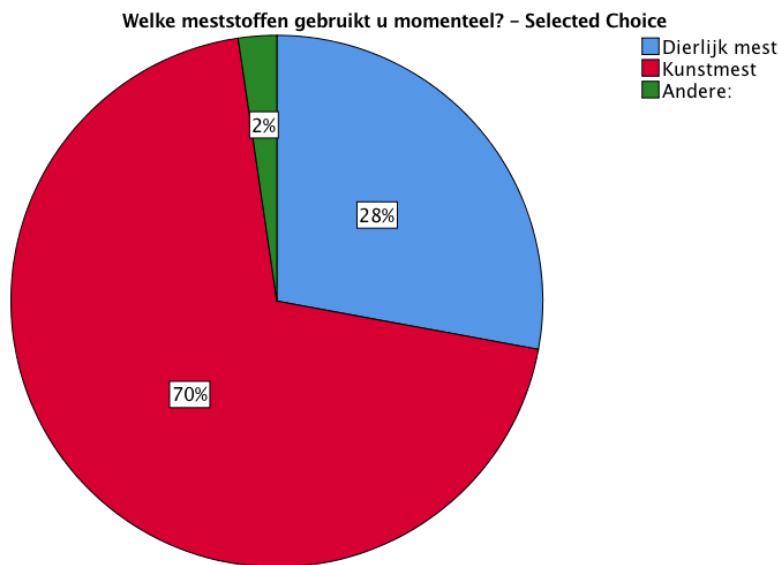
Afbeelding 4: Bodemsoort gewassen

We hebben dan verder ook gepolst naar de gewassen die worden geteeld door de respondenten. Er werden vijf mogelijkheden opgegeven binnen onze enquête namelijk maïs, tarwe, bieten, aardappelen en fruit. In onderstaand diagram kunnen we zien dat we voornamelijk fruittelers hebben bevraagd in onze enquête, namelijk zo'n 63% of 27 van de 43 respondenten zijn fruittelers. De tweede grootste groep zijn de aardappeltelers met 16%, 14% voor de bietentelers en nog 7% maïstelers. Ook dit was te verwachten op basis van de regio's aangezien in deze regio's de fruitteelt enorm populair is.



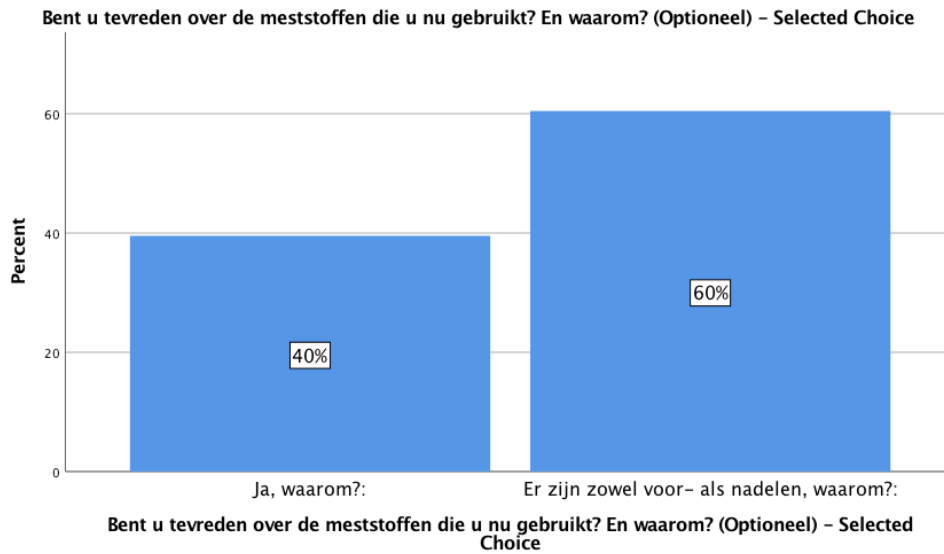
Afbeelding 5: Welke gewassen?

Als laatste hebben we nog bevestigd welke soort meststof de respondenten op dit moment gebruiken binnen hun landbouwactiviteit. Hier hebben we de respondenten telkens vier mogelijkheden gegeven, namelijk dierlijk mest, kunstmest, compost/GFT en andere. Uit de resultaten is gebleken dat de respondenten voornamelijk gebruik maken van kunstmest alleen, dierlijk mest of de combinatie van beiden. In onderstaand diagram kan je zien dat kunstmest het meest gebruikt wordt, namelijk 70% of 30 van de 43 respondenten. 28% van de respondenten gebruikt dierlijke meststof. De andere meststof werd omschreven als een combinatie van beide door de respondent.



Afbeelding 6: Welke meststoffen?

Hierna werd ook bevestigd of de respondenten al dan niet tevreden waren met hun huidige meststof en de reden hiervan (optioneel). Aan de respondenten werden drie mogelijkheden gegeven, namelijk 'JA', 'er zijn zowel voor- als nadelen' en 'NEE'. De resultaten tonen dat de respondenten ofwel 'JA' ofwel 'Er zijn zowel voor- als nadelen' hebben geantwoord met een respectievelijke verdeling van ongeveer 40% en 60%.



Afbeelding 7: Tevredenheid gebruik meststoffen

Als we dan naar de redenen kijken waarom ze al dan niet tevreden zijn over de meststof dan zien we dat de antwoorden over het algemeen overeenkomen. De respondenten die kunstmest gebruiken geven als reden aan dat het makkelijk toepasbaar is en dat het werkt wanneer je het nodig hebt. Dit in tegenstelling tot dierlijk mest dat zeker zo effectief is als kunstmest maar dat bij dierlijk mest de stikstof niet vrijkomt wanneer je het nodig hebt. Andere redenen waarom landbouwers kunstmest gebruiken zijn: snelheid, gemakkelijk, effectief. Voor dierlijk mest werd ook nog goedkoper als reden opgegeven.

4.2 Analyse discreet keuze-experiment.

Aan de basis van de discrete keuze-experimenten liggen twee theorieën, namelijk 'Lancasters characteristics theory of value' en 'the random utility theory'.

De eerste theorie stelt het belang voorop van de karakteristieken of kenmerken binnen een keuze-experiment. De keuzes van de respondenten worden namelijk niet beïnvloed door de alternatieven maar wel door attributen of kenmerken en hun levels. De tweede theorie houdt in dat respondenten een alternatief zullen kiezen met het hoogste nut. Dit model verklaart het nut van de respondent in twee delen, namelijk een observeerbare component en een willekeurige component dat men ook wel de 'error term' noemt. Dit wil zeggen dat we de nutsfunctie van een landbouwer kunnen schrijven als:

$$U_i = V_{in} + \epsilon_{in}$$

Met U_i het totale nut van de landbouwer, V_{in} de observeerbare component en ϵ_{in} de foutmarge. We kunnen dus zeggen dat een landbouwer dit alternatief zal kiezen wanneer het nut van dit alternatief het nut van het andere overschrijdt, als $U_i > U_j$ (Berendsen 2015).

Door het herhaaldelijk uitvoeren van keuzes tussen alternatieven is het mogelijk om aan te tonen welke attributen en levels de grootste invloed uitoefenen op de keuze van het alternatief. Wanneer de foutmarge onafhankelijk en identiek verdeeld is voor elke keuze kunnen we de kans dat de respondent kiest voor een bepaald alternatief omschrijven als:

$$P_i = \frac{\exp(V_n)}{\sum_{i=1}^m \exp(V_i)}$$

Met P_i de kans dat een landbouwer alternatief i kiest (McFadden, geciteerd in Cillen, 2013). V_n is de totale observeerbare component en V_i observeerbare component van landbouwer i met $m = 1, \dots, m$.

De volgende stap is dan het bepalen van alle parameters van het experiment aan de hand van de regressies. Van zodra alle parameters geschat zijn kan ook de 'WTP' of bereidheid tot betalen worden berekend. De WTP wordt omschreven als het indifferentiepunt of het punt waarop de respondent indifferent is tussen het kiezen en het niet kiezen van het product. Het nut van het kiezen van het alternatief voor een bepaalde prijs is dus gelijk aan het nut van het niet-kopen van dit product. We kunnen de bereidheid tot betalen berekenen aan de hand van volgende formule (Schlereth, Eckert et al. 2012) .

$$WTP = \frac{-\beta \text{ Variable}}{\beta \text{ Price.}}$$

De bereidheid tot betalen is dus de negatieve verhouding van de coëfficiënt van het onderzoek, in ons geval is dit dus de coëfficiënt van een kenmerk, en de coëfficiënt van de prijs. Het is belangrijk om enkel coëfficiënten te gebruiken die significant zijn binnen het onderzoek (Hensher, (Cillen 2013). We zullen dit nu toepassen op de resultaten verkregen binnen het onderzoek.

4.2.1 Resultaten keuze-experiment.

Na het verzamelen van de resultaten hebben we deze gegevens ingegeven in het programma SPSS om de analyse uit te voeren. We beginnen de analyse met de hoofdeffecten omdat we vooral willen nagaan welke attributen of kenmerken voornamelijk een effect uitoefenen op de keuze van de respondent voor het product biochar. Nadien kan er nagegaan worden of ook interactie-effecten een rol spelen op de keuze van de respondent. We zullen in eerste instantie het model verklaren en nadien nagaan welke van de attributen een significant effect hebben op de keuze van de respondent. Nadien zullen we deze attributen gebruiken om de bereidheid tot betalen te achterhalen.

Om ons model te verklaren moeten we onze afhankelijke en onafhankelijke variabelen bepalen. De afhankelijke variabele binnen ons model is de variabele, 'keuze'. Dit is een dummy variabele met waarde 1 als er voor een bepaald alternatief gekozen wordt en waarde 0 voor de andere alternatieven. De onafhankelijke variabelen zijn 'prijs', 'pHwaarde', 'NPK', 'watervasthoudendheid', 'efficiëntie', 'ziekteweerbaarheid', 'stikstofopname en klimaatsverandering', 'gewasopbrengst' en 'gewaskwaliteit'. De variabele prijs hebben we continu behouden omdat we deze nodig hebben om straks de bereidheid tot betalen te achterhalen. Van alle andere variabelen hebben we dummyvariabelen gemaakt.

Het model ziet er dan als volgt uit:

$$V = \beta_{Prijs} X_{Prijs} + \beta_{pHwaarde} X_{pHwaarde} + \beta_{NPK} X_{NPK} + \\ \beta_{Watervasthoudendheid} X_{Watervasthoudendheid} + \beta_{Efficiëntie} X_{Efficiëntie} + \\ \beta_{Ziekteweerbaarheid} X_{Ziekteweerbaarheid} + \\ \beta_{Stikstofopname\ en\ klimaatsverandering} X_{Stikstofopname\ en\ klimaatsverandering} + \\ \beta_{Gewasopbrengst} X_{Gewasopbrengst} + \beta_{Gewaskwaliteit} X_{Gewaskwaliteit} + \varepsilon$$

In de tabel hieronder ziet u de schatting van de parameters van de verschillende variabelen binnen het model. De tabel geeft de coëfficiënten weer van de verschillende attributen alsook hun significanties. Het significantieniveau geeft aan of het attribuut al dan niet een grote invloed heeft op de keuze van de respondent. De coëfficiënten geven weer in welke mate het attribuut een invloed uitoefent op de keuze van de respondent op een bepaald alternatief. De tabel is opgesteld met de keuze voor een bepaald alternatief als referentiepunt. Dit wil zeggen dat we de coëfficiënten moeten analyseren in relatie tot de keuze voor een alternatief (met 1= Keuze, 0= geen keuze). Zo moet de coëfficiënt altijd worden vergeleken met het referentiepunt. Zo is het effect van pH verhoging negatief voor 'niet keuze' in verhouding met 'keuze'.

Geschatte parameters:

Keuze ^a	B	Std. Error	Sig.	Exp(B)
0 Intercept	2,358	,709	,001	
Phverhoging	-,451	,281	,108	,637
Phverlaging	1,192	,447	,008 (***)	3,295
NPKverhoging	-1,377	,496	,006 (***)	,252
NPKverlaging	-,222	,430	,605	,801
Watergoed	-1,734	,487	,000 (***)	,177
Waterslecht	-,235	,349	,499	,790
effgroot	-,139	,352	,693	,870
effklein	,325	,348	,351	1,384
ziekteslecht	-,186	,412	,651	,830
ziektegoed	-,654	,448	,145	,520
ziektezeergoed	-2,543	,459	,000 (***)	,079
stikstofhoog	,149	,323	,644	1,161
stikstoflaag	1,492	,564	,008 (***)	4,446
opbr20	-,483	,405	,233	,617
opbr>30	-1,688	,389	,000 (***)	,185
kwaGoed	-,144	,347	,677	,866
kwaSlecht	,786	,386	,042 (**)	2,195
Prijs	,007	,001	,000 (***)	1,007
De referentie categorie = 1				

Tabel 4: Geschatte parameters

(***) = Significant op 1%

(**) = Significant op 5%

A. Bespreking van de verschillende attributen.

We gaan nu aan de hand van de tabel hierboven de belangrijkheid en invloed van de attributen op het nut van de landbouwer bespreken. We gaan enkel de attributen bespreken die significant zijn op 5% significantieniveau. Dit omdat we vooral geïnteresseerd zijn in de attributen die belangrijk zijn voor de landbouwers bij het kiezen van een meststof of bodemverbeteraar. Ook voor verder onderzoek naar biochar kan dit zeer interessante informatie opleveren.

We beginnen met misschien wel het belangrijkste attribuut voor de landbouwers, namelijk het attribuut prijs. Zoals daarstraks reeds gezegd werd dit attribuut continue gehouden. De coëfficiënt van het attribuut prijs is 0,007 wat positief is. Aangezien het referentiepunt '1' is, wat overstemt met het maken van een keuze, houdt deze positieve waarde in dat hoe hoger de prijs is, hoe sneller men geneigd is niet te kiezen voor het product. Het was wel te verwachten dat de landbouwers liefst zo weinig mogelijk betalen voor het product. We kunnen ook duidelijk zien in de tabel dat dit attribuut een belangrijk effect heeft op de keuze van de landbouwer aangezien de significantie kleiner is dan 1%. Dit is ook positief voor de berekening van de bereidheid tot betalen aangezien we dit attribuut nodig hebben en de resultaten beter zijn wanneer we gebruik maken van attributen die significant zijn binnen ons model.

Het attribuut pHWaarde is opgedeeld in drie dummy's namelijk, pH-verhoging, pH-verlaging en pH-behoud. PH-behoud wordt in deze analyse als referentiecategorie gebruikt. We kunnen in de tabel zien dat pH-verlaging een significante invloed heeft op de keuze van de respondent. De coëfficiënt van pH-verlaging heeft een positief teken, namelijk 1,192 wat wil zeggen dat wanneer het product pH verlagend werkt, ze sneller geneigd zijn niet te kiezen voor het product in verhouding tot de referentiecategorie pH-behoud. We kunnen dit ook aantonen met behulp van de $\text{Exp}(B)$. We spreken hier dan over de kans dat men in de 'target group' terecht komt, hier in dat geval dus 'niet keuze'. Wanneer de $\text{Exp}(B)$ groter is als één, dan wil dit zeggen dat men een verhoogde waarschijnlijkheid heeft om in de target group te vallen. Dit klopt hier ook. De $\text{Exp}(B)$ is hier in dit geval 3,295 wat dus groter dan één is en dus wil zeggen dat men een verhoogde waarschijnlijkheid heeft om in de groep 'niet keuze' terecht te komen. Dit resultaat was ook te verwachten aangezien we in interviews vaak gehoord hebben dat ze liefst een product hebben dat pH-verhogend werkt. We kunnen dus concluderen dat pH-waarde een groot effect heeft op de keuze van de respondent.

Een volgend attribuut dat een significant effect heeft op de keuze van landbouwer is de NPK of stikstof, fosfor en kalium invloed. Dit is opgedeeld in drie dummy's, namelijk 'NPK verhogend', 'NPK verlagend' en 'geen invloed'. Ook hier hebben we 'geen invloed' als referentiecategorie genomen. We kunnen zien dat 'NPK verhoging' een significante invloed heeft met significantieniveau van 0,006. Dit met een negatieve coëfficiënt wat wil zeggen dat wanneer het product NPK verhogend werkt, men eerder geneigd is om wel te kiezen voor het gebruik van biochar. Ook dit is dus een belangrijke factor.

Net als NPK verhoging is watervasthoudendheid opgedeeld in drie dummy variabelen, namelijk watergoed, waterslecht en watermatig. Ook hier is watermatig de referentiecategorie. De coëfficiënt is hier negatief, -1,734 wat wil zeggen dat ze minder identificatie heeft met de 'niet keuze' groep. Dit wil dus zeggen dat wanneer de watervasthoudendheid goed is, men sneller geneigd is te 'kiezen' voor het product. Ook hier kunnen we werken met de $\text{Exp}(B)$. Deze is hier 0,177 wat kleiner is dan één en dus een verminderde waarschijnlijkheid heeft om in de 'target group' terecht te komen. Watervasthoudendheid is dus ook een belangrijke factor wat ook wel te verwachten was. Watervasthoudendheid was voor de geïnterviewden een belangrijke factor.

De efficiëntie is ook opgedeeld in drie dummy variabelen, namelijk groot, klein en matige efficiëntie. Aangezien geen enkele dummy een significante invloed heeft zullen we deze ook niet bespreken. Dit wil dus ook zeggen dat efficiëntie geen grote invloed heeft op de keuze van de landbouwer.

Ziekteweerbaarheid is het volgende attribuut dat een significante invloed heeft, beter gezegd de dummy variabele 'ziektezeergoed'. Het referentie level is hier 'ziektezeerslecht'. Het teken van de coëfficiënt is in dit geval terug negatief wat wil zeggen dat men minder snel zal kiezen voor de 'target group', hier dus 'niet keuze'. Dit wil dus zeggen dat wanneer de ziekteweerbaarheid zeer goed is men sneller geneigd is te kiezen voor het product. Ook hier is de $\text{Exp}(B)$ kleiner dan één en heeft dus meer identificatie met de referentiegroep. Ook dit is dus een belangrijk attribuut voor de landbouwer. Dit is ook een logisch resultaat aangezien ziekteweerbaarheid volgens de landbouwers uit de interviews een belangrijk kenmerk was.

Een volgend attribuut dat ook wel belangrijk is, is de opbrengst stijging van het gewas. Deze is opgedeeld in drie dummy's namelijk <10%, 20% en >30%. De referentiecategorie is hier <10%. Opbrengst >30 is in dit geval significant kleiner dan 1% en dit met een negatieve coëfficiënt. Dit wil dus zeggen dat wanneer de opbrengststijging >30% ze sneller geneigd zijn voor het product te kiezen. Dit is dus ook een belangrijk attribuut. Landbouwers willen uiteraard liever >30% opbrengst wat dus een te verwachten resultaat is.

Ook de gewaskwaliteit werd als attribuut opgegeven. Dit in drie levels namelijk goede kwaliteit, slechte kwaliteit en matige kwaliteit. De coëfficiënt van het level slechte kwaliteit is hier positief (0,786). Dit wil zeggen dat wanneer de kwaliteit slecht is, ze meer kans hebben om niet te kiezen voor het product. Ook hier is de $\text{Exp}(B) > 1$, namelijk 2,195, wat dus wil zeggen dat ze een verhoogde waarschijnlijkheid hebben om in de 'target group', namelijk 'niet kiezen' te vallen.

Tot slot kan ook stikstof op dezelfde manier worden geïnterpreteerd. Een lage stikstofopname heeft een positieve coëfficiënt (1,492) wat dus wil zeggen dat men meer identificatie heeft met de 'niet keuze' groep. Wanneer het product dus zorgt voor een lage stikstofopname, zal het sneller geneigd zijn niet te kiezen voor het product.

We kunnen dus concluderen dat bijna binnen elk attribuut wel één level een significante invloed uitoefent op de keuze en dus het nut van de landbouwers. Dit is enkel niet het geval voor het attribuut 'efficiëntie'. Nu dat we alle attributen hebben geïnterpreteerd kunnen we over gaan tot de berekening van de bereidheid tot betalen. Dit wordt best gedaan met attributen die significante invloed uitoefenen op de keuze. Aangezien we in dit model redelijk wat significante attributen hebben zullen we de WTP enkel berekenen voor die volgens ons het belangrijkste zijn.

B. Berekening van de bereidheid tot betalen.

In keuze-experimenten maken de respondenten hun favoriete keuze uit verschillende hypothetische alternatieven waarbij elk alternatief een unieke combinatie is van attributen met levels. Door het gebruik maken van keuze-experimenten kunnen we de relatieve invloed en belangrijkheid van elk attribuut meten. Door het toevoegen van een kosten attribuut zoals 'prijs' is het zelfs mogelijk om de marginale bereidheid tot betalen voor de attributen afzonderlijk te bepalen alsook de totale bereidheid tot betalen voor een product (Ryan, Bate et al. 2001).

Zoals eerder besproken in de theorie achter het keuze-experiment kan, van zodra de parameters zijn geschat, de bereidheid tot betalen worden achterhaald. Zoals eerder werd geschreven is de WTP het indifferentiepunt of het punt waarop de respondent indifferent is tussen het kiezen en het niet kiezen van het product. Het nut van het kiezen van het alternatief voor een bepaalde prijs is dus gelijk aan het nut van het niet-kopen van dit product. We kunnen dit uitschrijven aan de hand van volgende formule.

$$WTP = \frac{-\beta \text{ Variable}}{\beta \text{ Price.}}$$

De bereidheid tot betalen wordt dus berekend door de negatieve coëfficiënt van de onderzochte variabele te delen door de coëfficiënt van de prijs. Het is wel belangrijk enkel coëfficiënten te gebruiken die significant zijn binnen het onderzoek. We gaan nu voor de belangrijkste attributen de bereidheid tot betalen meten aan de hand van bovenstaande formule.

WTP pH-Verlaging:

We beginnen met de bereidheid tot betalen van de pH-verlaging. In de tabel kunnen we zien dat de coëfficiënt van pH-verlaging gelijk is aan 1,192. De coëfficiënt van de prijs is gelijk aan 0,007. Wanneer we deze delen door mekaar krijgen we volgende uitkomst:

$$WTP = \frac{-1,192}{0,007} = -170,29$$

Het attribuut prijs was onderverdeeld in vier levels, namelijk 0 euro/ton, 250-300 euro/ton, 300-350 euro/ton en 350-400 euro per ton. Door het feit dat we hier met ranges werken hebben we in SPSS gewerkt met het middelpunt van de ranges namelijk 275 euro/ton, 325 euro/ton en 375 euro/ton. De WTP van pH-verlaging is negatief, namelijk -170,29. Dit was te verwachten aangezien het een negatieve invloed had op het maken van een keuze. Dit wil dus zeggen dat de landbouwers bereid zijn 170,29 euro/ton minder te betalen voor een product dat pH verlagend werkt in verhouding tot een product dat pH behoudend is.

WTP NPK verhoging:

We herhalen deze techniek nu voor het volgende attribuut namelijk NPK verhoging. In de tabel kunnen we opnieuw afleiden dat de coëfficiënt van NPK verhoging gelijk is aan -1,377. Die van prijs is nog steeds 0,007. Dit leidt volgende resultaat:

$$WTP = \frac{1,377}{0,007} = 196,71$$

Dit resultaat wil dus zeggen dat de landbouwers bereid zijn 196,71 euro/ton meer te betalen voor een product dat NPK verhogend werkt in vergelijking met een product dat geen invloed heeft op de NPK's.

WTP goede watervasthoudendheid:

Voor het attribuutlevel 'goede watervasthoudendheid' met coëfficiënt gelijk aan -1,734 geldt volgend resultaat:

$$WTP = \frac{1,734}{0,007} = 247,71$$

Het resultaat is opnieuw positief wat zeker te verwachten was aangezien de negatieve coëfficiënt wil zeggen dat ze minder identificatie heeft met de 'niet keuze' groep. Het wil dus zeggen dat de landbouwers bereid zijn 247,71 euro/ton meer te betalen voor een product dat een goede watervasthoudendheid heeft in vergelijking tot een matige watervasthoudendheid.

WTP zeer goede ziekteweerbaarheid:

Ook zeer goede ziekteweerbaarheid had een significante invloed op de keuze van de landbouwers met een negatieve coëfficiënt van -2,543. Dit geeft volgend resultaat:

$$WTP = \frac{2,543}{0,007} = 363,29$$

Ook hier hebben we een te verwachten resultaat. De WTP is 363,29; wat wil zeggen dat de landbouwers bereid zijn 363,29 euro/ton meer te betalen voor een product dat een zeer goede ziekteweerbaarheid heeft in vergelijking tot een zeer slechte ziekteweerbaarheid.

WTP gewasopbrengst >30%:

Voor attribuutlevel gewasopbrengst >30 % hebben we een coëfficiënt van -1,668 gemeten. Als we dit toepassen op de formule van de bereidheid tot betalen komen we tot volgend resultaat:

$$WTP = \frac{1,668}{0,007} = 238,29$$

Ook hier hebben we een positief resultaat wat wil zeggen dat de landbouwers bereid zijn 238,29 euro/ton meer te betalen voor een product dat een stijging van de gewasopbrengst verzekert van meer dan 30 % in vergelijking met een product dat 10% stijging verzekert.

WTP gewaskwaliteit slecht:

Ook het attribuutlevel 'slechte gewaskwaliteit' was significant. Hier hebben we een coëfficiënt van 0,786 gemeten. Dit komt tot volgende bereidheid tot betalen.

$$WTP = \frac{-0,786}{0,007} = -112,29$$

Het resultaat is hier negatief, namelijk -112,29 wat wil zeggen dat de landbouwers 112,29 euro/ton minder willen betalen voor een product dat zorgt voor een slechte gewaskwaliteit in verhouding tot een matige gewaskwaliteit.

WTP lage stikstofopname:

Het attribuutlevel lage stikstofopname heeft een coëfficiënt van 1,492. We verwachten dus al een negatieve WTP:

$$WTP = \frac{-1,492}{0,007} = -213,14$$

De uitkomst van de bereidheid tot betalen voor een lage stikstofopname is zoals verwacht negatief, namelijk -213,14 euro/ton. Dit wil zeggen dat de landbouwers bereid zijn 213,14 euro/ton minder te betalen voor een product dat een lage stikstofopname heeft dan voor een product dat geen invloed heeft op de stikstofopname.

C. Conclusie bereidheid tot betalen.

Uit deze resultaten kunnen we dus afleiden dat er 8 van de 9 attributen(levels) een grote invloed uitoefenen op de keuze van de respondent. Enkel het attribuut efficiëntie heeft geen significante levels binnen dit onderzoek. Als we dan kijken naar de bereidheid tot betalen zien we dat we waardes waarnemen tussen de 100 en de 400 euro. Dit zijn echter marginale bereidheden tot betalen voor elk attribuutlevel apart. We moeten er ook rekening mee houden dat dit vaak de extreme levels zijn binnen een attribuut (stijging gewasopbrengst >30%) die hoogstwaarschijnlijk niet realistisch zijn in de praktijk.

5. Beperkingen van het onderzoek:

Uit de resultaten van het onderzoek is dus gebleken dat er acht attribootlevels een significantie invloed uitoefenen op de keuze van de respondent. We moeten echter wel in het achterhoofd houden dat er een aantal beperkingen in het onderzoek zijn die kunnen leiden tot fouten in de resultaten.

Eerst en vooral hebben we getracht de bereidheid tot betalen te achterhalen aan de hand van een keuze-experiment. Hoewel dit hiervoor een goede techniek is, werken we steeds met hypothetische situaties. Dit kan ervoor zorgen dat de respondenten de situaties als onrealistisch gaan beschouwen en hierdoor antwoorden geven die niet met volle aandacht zijn gegeven. Hierdoor kunnen er biases optreden in de resultaten. Een tweede beperking van het keuze-experiment is de moeilijkheidsgraad en de correctheid van het experiment. In het keuze-experiment werken we met kenmerken of attributen. Eerst en vooral moeten we ervoor zorgen dat we de juiste attributen kiezen die de betalingsbereidheid bepalen. Dit hebben we getracht door interviews uit te voeren met landbouwers en experts. Hoewel daaruit is gebleken dat we al veel goede kenmerken hadden, kunnen we nooit uitsluiten dat er een kenmerk ontbreekt. Ook de levels van de kenmerken zijn belangrijk. Hier is het vaak de moeilijkheid om de juiste levels op te nemen. Ook hier kunnen we nooit uitsluiten dat we juiste levels hebben genomen. Tot slot bepaalt ook het aantal attributen en levels de moeilijkheid van het experiment. In de literatuur is gebleken dat acht attributen al veel is. Hoe meer attributen, hoe moeilijker het wordt voor de respondent om een keuze te maken aangezien ze veel meer moeten afwegen wat voor hun het sterkst doorweegt. Wij hebben in ons keuze-experiment gebruik gemaakt van negen attributen wat dus aan de hoge kant is. In volgend onderzoek zou het misschien beter zijn het aantal attributen een beetje te verminderen zodat de respondenten een gemakkelijkere keuze kunnen maken.

Een andere beperking in het onderzoek is de regio waar het onderzoek heeft plaatsgevonden. We hadden vooropgesteld om met de behulp van de Boerenbond van Vlaanderen het onderzoek uit te voeren in heel Vlaanderen. Uit de resultaten is gebleken dat we vooral landbouwers hebben verzameld in de regio Sint-Truiden, Borgloon, Tongeren. Dit komt omdat we de enquête via de 'Tuinbouwschool' in Sint-Truiden hebben verstuurd naar emailadressen van landbouwers in de omgeving. Hierdoor hebben we dus enkel respons in de regio Sint-Truiden. Voor volgend onderzoek zou het dus beter zijn om een goede samenwerking aan te gaan met de Boerenbond en zo meer contacten te verkrijgen over heel Vlaanderen.

Door het feit dat we enkel in de regio Sint-Truiden zitten, hebben we enkel te maken met zandleemgrond en leemgrond. We hebben aan de hand dit onderzoek dus niet kunnen achterhalen of de grondsoort van de landbouwers een invloed heeft kunnen uitoefenen op de keuze van het alternatief. We zouden dus in een volgend onderzoek ook best voldoende verscheidenheid hebben in de gronden zodat we kunnen kijken wat de invloed is van de grond op de keuze van de landbouwer.

Een laatste beperking in het onderzoek is natuurlijk de hoeveelheid respons van het onderzoek. We hebben in dit onderzoek gewerkt met 43 respondenten. Dit is natuurlijk veel te laag om een realistische uitspraak te kunnen doen over de bereidheid tot betalen van de landbouwers in heel Vlaanderen. In volgend onderzoek zouden we veel meer respons willen maar dit was binnen de beschikbare tijd niet mogelijk.

6. Conclusie.

Biochar is een koolstofvrij product dat ontstaat uit pyrolyse. Pyrolyse wordt omschreven als het verhitten van organisch materiaal in een ruimte zonder zuurstof. Uit dit proces ontstaan drie nieuwe bestanddelen, namelijk gassen, olie en char. Deze biochar kan gebruikt worden als nieuwe en innovatieve bodemverbeteraar. Hoewel uit veel studies blijkt dat het product veelbelovend kan zijn, rest er nog een belangrijke vraag, namelijk wat is het product waard voor de landbouwers. In deze masterproef hebben we geprobeerd te achterhalen wat de bereidheid tot betalen is voor biochar. Aangezien biochar nog niet in grote mate verkocht wordt op de markt is het dus niet mogelijk deze bereidheid tot betalen te achterhalen aan de hand van huidige marktgegevens. We hebben er dus voor gekozen de bereidheid tot betalen te achterhalen met behulp van een discreet keuze-experiment.

Een discreet keuze-experiment is een marketingtechniek waarbij aan de respondent gevraagd wordt zijn voorkeuren te geven in verschillende hypothetische situaties. De respondent krijgt een situatie voorgeschoteld waarbij hij een keuze moet maken tussen twee of meerdere alternatieven die bepaald worden door verschillende kenmerken of attributen. De bedoeling is dat de respondent de verschillende kenmerken onderling vergelijkt en afweegt welke voor hun de grootste doorslag geven. Nadien maakt men dan een keuze tussen de drie alternatieven. In ons keuze experiment hebben we ervoor gekozen de landbouwers te laten kiezen tussen drie alternatieven. Twee van deze alternatieven stellen het product biochar voor, het andere alternatief werd omschreven als het status-quo alternatief. Dit alternatief stelt 'gewone' meststof voor. Om de verschillende alternatieven te verklaren, hebben we negen verschillende attributen of kenmerken opgenomen in ons experiment, namelijk: *prijs, pH-waarde, aanvoer nutriënten, watervasthoudendheid, efficiëntie, ziekteweerbaarheid, stikstofopname en klimaatsverbetering, gewasopbrengst en tot slot nog gewaskwaliteit en houdbaarheid*. Voor elk van deze attributen werden drie of meer levels gekozen.

Er hebben in totaal 43 landbouwers deelgenomen aan de enquête. Ze hebben telkens voor de verschillende situaties hun voorkeuren uitgedrukt door het kiezen van één van de drie alternatieven. Na het verzamelen van de resultaten hebben we met behulp van SPSS een multinominale logistische regressie uitgevoerd om zo de verschillende parameters van de kenmerken te kunnen schatten. We hebben voor de analyse gewerkt met dummyvariabelen. Op deze manier konden we de invloed van elk level van een attribuut schatten. Het attribuut prijs hebben we wel continu gehouden omdat we deze waarden nodig hadden om nadien de bereidheid tot betalen te achterhalen. Uit de resultaten is naar voor gekomen dat er acht attribuutlevels een significante invloed uitoefenen op de keuze van de respondent. Deze acht levels zijn significant: *Prijs, pH-verlaging, NPK verhoging, watergoed, ziekteweerbaarheid zeer goed, stikstofopname laag, opbrengst >30% en kwaliteit slecht*. De significante invloeden van deze levels moeten wel steeds worden vergeleken met hun referentiepunt.

Nadat we de parameters van alle attribuutlevels hadden bepaald konden we met behulp van de formule van de betalingsbereidheid achterhalen wat de marginale betalingsbereidheid was voor een

bepaald level. Het is echter wel belangrijk om dit enkel te doen met attributen of levels die een significante invloed uitoefenen. Indien dit niet het geval is zouden de resultaten geen juiste weergave zijn van de betalingsbereidheid. We hebben dus voor elk van de acht levels de marginale betalingsbereidheid berekend. Zo heeft het attribuut level *pH-verlaging* een negatieve bereidheid tot betalen van -170,29 wat wil zeggen dat landbouwers bereid zijn 170 euro minder te betalen voor een product dat pH verlagend werkt in verhouding tot zijn referentiepunt pH behoudend. Zo hebben de levels *lage stikstofopname* en *gewaskwaliteit slecht* een negatieve bereidheid tot betalen van respectievelijk -213,14 en 112,23 euro. Daarentegen hebben de attribuutlevels *zeer goed ziekteverdraagbaarheid*, *gewasopbrengst >30%*, *goede watervasthoudendheid* en *NPK verhoging* een positief teken. Dit wil zeggen dat ze meer bereid zijn te betalen voor het product als het deze eigenschappen heeft.

We kunnen dus concluderen dat er nog veel onderzoek nodig is naar het product. Hoewel in de literatuur al veel positieve resultaten naar boven zijn gekomen blijft de grote vraag of het product rendabel kan zijn en of de landbouwers interesse hebben in het product. Uit de interviews was in eerste instantie gebleken dat het product onbekend was, dit zowel voor de landbouwers als meststoffenadviseurs. Ten tweede waren ze er ook niet van overtuigd dat het product hier in België zijn nut zou bewijzen aangezien we reeds zeer rijke bodems bezitten. Uit de resultaten van het onderzoek is dan gebleken dat er wel degelijk acht attribuutlevels een belangrijke invloed uitoefenen. We moeten hier wel bij zeggen dat de levels meestal de meest extreme situaties zijn die hoogst waarschijnlijk niet in de praktijk haalbaar zijn.

7. Literatuurlijst.

Boerenbond. Beschikbaar op 10 oktober, 2017, via <https://www.boerenbond.be>

Bech, M., et al. (2011). "Does the number of choice sets matter? Results from a web survey applying a discrete choice experiment." Health Economics **20**(3): 273-286.

Berendsen, R. (2015). "A DISCRETE CHOICE EXPERIMENT TO ESTIMATE WILLINGNESS TO PAY FOR A MICROFINANCE PRODUCT IN URBAN ROMANIA." MSc International Development Studies.

Breidert, C., et al. (2015). A Review of Methods for Measuring Willingness-to-Pay.

Brown, T. R., et al. (2011). "Estimating profitability of two biochar production scenarios: slow pyrolysis vs fast pyrolysis." Biofuels, Bioproducts and Biorefining **5**(1): 54-68.

Cillen, L. (2013). "De optiewaarde van zuivere bodems in landbouwgebied: een economische analyse."

Danne, M. and O. Musshoff (2017). "Analysis of farmers' willingness to participate in pasture grazing programs: Results from a discrete choice experiment with German dairy farmers." Journal of Dairy Science **100**(9): 7569-7580.

Dickinson, D., et al. (2014). "Cost-benefit analysis of using biochar to improve cereals agriculture." **7**(4).

Eyles, A., et al. (2015). "Impact of biochar amendment on the growth, physiology and fruit of a young commercial apple orchard." Trees **29**(6): 1817-1826.

Potential benefits of biochar and compost soil amendments may not be realised in high-input perennial horticultural systems such as an apple orchard.

Field, J. L., et al. (2013). "Distributed biochar and bioenergy coproduction: a regionally specific case study of environmental benefits and economic impacts. ." GCB Bioenergy **5**(2).

Galinato, S. P., et al. (2011). "The economic value of biochar in crop production and carbon sequestration." Energy Policy **39**(10): 6344-6350.

Harsono, S. S., et al. (2013). "Energy balances, greenhouse gas emissions and economics of biochar production from palm oil empty fruit bunches." Resources, Conservation and Recycling **77**: 108-115.

Hunt, J., et al. (2010). "The basics of biochar: A Natural Soil Amendment." College of Tropical Agriculture and Human Resources.

Jeffery, S., et al. (2011). "A quantitative review of the effects of biochar application to soils on crop productivity using meta-analysis." Agriculture, Ecosystems & Environment **144**(1): 175-187.

Kjaer, T. (2005). A review of the Discrete Choice Experiment—with Emphasis on Its Application in Health Care.

Kløjgaard, M. E., et al. (2012). "Designing a Stated Choice Experiment: The Value of a Qualitative Process." Journal of Choice Modelling **5**(2): 1-18.

Kung, C.-C., et al. (2015). "Pyrolysis and biochar potential using crop residues and agricultural wastes in China." Ecological Indicators **51**(Supplement C): 139-145.

Kung, C.-C., et al. (2013). "Economics of pyrolysis-based energy production and biochar utilization: A case study in Taiwan." Energy Policy **60**(Supplement C): 317-323.

Le Gall-Ely, M. (2009). "Definition, Measurement and Determinants of the Consumer's Willingness to Pay: a Critical Synthesis and Avenues for Further Research." Recherche et Applications en Marketing (English Edition) (AFM c/o ESCP-EAP) **24**(2): 91-112.

Lehman, J. and S. Joseph (2009). "Biochar for Environmental Management: An introduction ."

Liu, X., et al. (2013). "Biochar's effect on crop productivity and the dependence on experimental conditions--- a meta-analysis of literature data." Plant and Soil **373**(1-2).

Lizin, S., et al. (2015). "Farmers' perceived cost of land use restrictions: A simulated purchasing decision using discrete choice experiments." Land Use Policy, 46.

Mangham, L. J., et al. (2009). "How to do (or not to do) ... Designing a discrete choice experiment for application in a low-income country." Health Policy and Planning **24**(2): 151-158.

Mohammadi, A., et al. (2017). "Biochar addition in rice farming systems: Economic and energy benefits." Energy **140**: 415-425.

Oppewal, H. and H. J. P. Timmermans (1993). "Conjuncte keuze-experimenten: achtergronden, theorie, toepassingen en ontwikkelingen. ." Recente ontwikkelingen in het marktonderzoek: jaarboek van de Nederlandse Vereniging van Marktonderzoekers.: 26.

Roberts, K. G., et al. (2010). "Life Cycle Assessment of Biochar Systems: Estimating the Energetic, Economic, and Climate Change Potential." Environmental Science & Technology **44**(2): 827-833.

Ronsse, F., et al. "Production and characterization of slow pyrolysis biochar: influence of feedstock type and pyrolysis conditions." GCB Bioenergy **5**(2).

Ryan, M., et al. (2001). "Use of discrete choice experiments to elicit preferences." Quality in Health Care : QHC **10**(Suppl 1): i55-i60.

Schlereth, C., et al. (2012). "USING DISCRETE CHOICE EXPERIMENTS TO ESTIMATE WILLINGSNESS-TO-PAY INTERVALS." Marketing Letters: 5.

Schmidt, H.-P., et al. (2014). "Biochar and biochar-compost as soil amendments to a vineyard soil: Influences on plant growth, nutrient uptake, plant health and grape quality." Agriculture, Ecosystems & Environment **191**(Supplement C): 117-123.

Shackley, S., et al. (2011). "The feasibility and costs of biochar deployment in the UK." Carbon Management **2(3)**.

Vervisch, B. (2013). "Het effect van biochar op bodembioologische parameters: een analyse van verschillende veldexperimenten."

Yoder, J., et al. (2011). "Economic tradeoff between biochar and bio-oil production via pyrolysis." Biomass and Bioenergy **35**(5): 1851-1862.

8. Bijlagen.

8.1 Transcripties interviews.

Interview biochar 1: Expert Marijke Jozefczak

Michael: Dus het is de bedoeling da ik, dus onderzoek naar de marktwaarde echt van biochar en dat we uiteindelijk een keuze-experiment opstellen. Ik weet niet of u weet wat een keuze-experiment precies is?

Marijke: nee

Michael: Dat is dus zo'n situatie waarbij ge eigenlijk als respondent drie alternatieven, kan er ook 2, kan ook meer zijn, en aantal kenmerken. Dat is dan biochar product A, product B en meestal wordt er dan een status-co alternatief, een basissituatie gebruikt waarin ge u bevindt.

Marijke: Een referentiepunt eigenlijk

Michael: ja een referentiepunt waar ge naar kunt refereren. En dan hebt ge eigenlijk allemaal verschillende kenmerken van biochar. En dat is eigenlijk een studie die een aantal jaar geleden is uitgevoerd door andere bachelor proef studenten. Zij hebben eigenlijk op basis van literatuur die kenmerken bepaald en de bijbehorende levels ervan. Want eigenlijk gaat ge niet zo 1'tje krijgen maar ge gaat een stuk of 8 van die sets krijgen waarbij ze eigenlijk telkens die waardes laten veranderen. Ene keer gaat hier de prijs hoger zijn als daar, de andere keer gaat daar de prijs lager zijn als de volgende waardoor ge eigenlijk uiteindelijk een keuze moet maken tussen A,B of C. En gij moet eigenlijk een afweging gaan maken van ja, prijs weegt voor mij feller door dan ziekteveerbaarheid, zo van die dingen. En op basis van die manier kunnen we dan gaan kijken van welke waarden wordt het meest gekozen en zo kunnen we dan dingen... Nu de bedoeling van die focusgroepen was dus eigenlijk, deze kenmerken en die waardes zijn alleen maar gebaseerd op literatuur, en de bedoeling was om die te testen, alle te verifiëren bij landbouwers, bij experts, of dat nu de goeie kenmerken zijn, de goeie waardes zijn.

Marijke: Ja, ja

Michael: En dat is dus nu de bedoeling van die interviews dat ik nu dus die kenmerken ga toetsen bij de experts in plaats van de focusgroepen. Om te kijken of die kenmerken en die waardes wel effectief duidelijk zijn voor landbouwers. Weet de landbouwer wat er bedoelt wordt met dat kenmerk enzoverder.

Marijke: Ja, en wilt ge het graag even overlopen of?

Michael: ja dat is dus inderdaad de bedoeling, dat ik met u die kenmerken eens ga overlopen: kijken van zijn dat goeie, en wat vindt u van dat attribuut.

Dus ja de eerste kenmerk is prijs, dat is denk ik wel redelijk straight forward is dat dat mee wordt genomen als kenmerk.

Marijke: ja ik heb net met Roberke , ik weet niet of ge die kent ?

Michael: Nee die ken ik niet

Marijke: Ja een prof van de chemie alleszins, daar heb ik juist een meeting gehad waarbij er uit **een recent artikel van 2018, 500 euro per ton gemiddeld voor biochar wordt ingeschat. Dus ik denk wel dat ge in de juiste range zit, Dat je zelfs nog 1tje hoger kunt gaan. Het mag natuurlijk ook wel niet afschrikken natuurlijk.**

Michael: ja nee dat is ook waar ja

Marijke: want ik ken ook natuurlijk niet de waarde van gewone meststof, hoeveel dat dat kost.

Michael: ja, zij hebben het status-co alternatief opgesteld op basis van gewone meststof. Zij hebben daar dus 0 euro per ton. Ik weet niet of dat realistisch is?

Marijke: ja ze zullen toch iets moeten betalen, alhoewel

Michael: ja van uit mijn standpunt denk ik dat je toch altijd iets moet betalen

Marijke: **ja het hangt ervan af of ze gebruik maken van synthetische producten, dus die echt gemaakt worden, de NPK's noemen ze dat, daar gaat ge echt voor moeten betalen want dat koop je aan. Maar heel veel landbouwers die gooien gewoon drijfmest eh. En dat is inderdaad gratis. Soms worden ze zelfs betaald om het af te nemen. En dan inderdaad zit je op die 0 euro. Ja, dus op dat opzicht zit je wel juist.** Maar ik zou dan wel precies: alternatief B wel naar die synthetische meststoffen gaat?

Michael: Ja nee, alternatief A en B zijn echt twee verschillende producten van biochar, terwijl C echt een referentiepunt is voor hoe hut nu gebruikt wordt. En het dus de bedoeling, alternatief C blijft altijd hetzelfde. In al u keuzesets blijven die hetzelfde terwijl de andere 2 ga je de waardes overal proberen te veranderen. Dus voor prijs hebben ze 4 verschillende waardes opgesteld. Dit is nu maar 1 voorbeeld, zo krijgen ze er dan een stuk of 8 waarbij elke prijs wel eens zal voorgekomen zijn. Dus 350-400 is hier het maximum

Marijke: ja misschien zit ge daar ook wel goed hoor, ma tis gewoon dat ik juist samen zat, die 500 voorstelde, dus ge zit nog in de goede range.

Michael: En ja de beschrijving is dan gewoon: de marktprijs, dat is redelijk duidelijk denk ik. Als de respondenten het keuze-experiment krijgt, dan krijgen zij eigenlijk zo'n lijst met alle kenmerken en waardes. Want ja anders is dat een beetje moeilijk om zich voor te stellen wat dat allemaal inhoudt.

Marijke: nee dus qua prijs denk ik inderdaad dat je wel redelijk goed zit.

Michael: En ja het tweede is dus subsidie: en daar bedoelen zijn mee: de financiële steun die landbouwers krijgen van de Vlaamse overheid voor het gebruik van bepaalde meststoffen. Bijvoorbeeld het krijgen van hectaresteen voor het gebruik van biologische meststoffen in plaats van chemische meststoffen.

Marijke: dat is die 260 euro dan.

Michael: Jaja; Ze hebben hier ook dan 4 waardes gepakt, per hectare. 0, 260, 480 en groter dan 480

Marijke: Geen idee van hoe dat de subsidie liggen in Vlaanderen

Michael: Ik vroeg mij af of subsidie een goed kenmerk is voor biochar.

Marijke: Ja, dat denk ik wel ja, het ding is dat, biochar is momenteel nog niet toegelaten in de landbouw, we doen daar dus wel heel veel onderzoek naar, **en die marktstudies zijn belangrijk om aan te tonen dat er wel degelijk vraag naar is en de overheid moet natuurlijk mee stappen, ze moeten het enerzijds al toelaten,** en als je inderdaad naar die koolstofkaptatie gaat kijken, wat bij biochar belangrijk is, dan heb je van die koolstofcertificaten, 'Carbon certificates', misschien ook wel iets interessant, waar dat je dus een subsidie op kunt vragen of krijgen. En valorisatie van levensstroom gaat afval eigenlijk verwerken tot een hoogwaardig product, uhm, dus ik vind het wel goed dat je in alternatief A de subsidies meetelt en in B niet. Want momenteel zijn er inderdaad geen subsidies, dus ik zou inderdaad dat onderscheid wel

houden van, is die subsidie een doorslaggevende factor of niet. Ma hoe dat ge dan aan die 480 komt dat weet ik niet.

Michael: nu die levels worden allemaal via de computer bepaald dus, dat is een systeem, een algoritme dat ervoor zorgt dat ge in elke set, de juiste combinaties hebt om het significant te maken.

Marijke: als je dat inderdaad zelf zou moeten doen dan heb je misschien ook wat bevooroordeeld.

Michael: want ja ik doe TEW, ik zit in de economie, ik doe echt vooral onderzoek naar de marktwaarde, dus dat puur landbouw en wetenschappelijk aspect is nieuw en buiten de zone.

Marijke: ja maar dat is goed eh, als ge later u job hebt gaat ge ook meerdere toepassingen hebben uit de één of het andere.

Marijke: Subsidie dus inderdaad belangrijk.

Michael: Het derde is dan het behoud van de pH waarde, en daar wordt als beschrijving genomen : voor een optimale bodemvruchtbaarheid is er een juiste zuurtegraad nodig, elke bodemsoort bezit dan een verschillende streefzone, dus zandgrond, zandleemgrond, leemgrond en kleigrond. En daar hebben ze dan 3 levels, de verhoging van de pH, het behoud en de verlaging van de PH.

Marijke: Ja natuurlijke als u PH veranderd gaat ge moeten bijkalken, dus dat is weer een extra kost, zowel de kalk zelf als de personeel wat het moet bekalken, dus ik denk zeker PH, daar kan biochar ook wel een grote meerwaarde leveren. Dat lijkt mij inderdaad wel een goeie factor om mee te nemen ja.

Michael: Goed, dan is het de aanvoer van nutriënten, dus de hoeveelheid nutriënten die ter beschikking kunnen gesteld worden van het gewas kunnen worden opgedeeld in 3 klassen, standaardhoeveelheid, stijging in hoeveelheid, kans op succes relatief hoog, extreme stijging is gelijk aan geluk situatie, wat geen zekerheid is op succes. Succes staat dan voor het bekomen van een hoeveelheid die zich bevindt in het interval.

Marijke: Daar ben ik niet helemaal bij mij.

Michael: ja ze hebben hier dus drie intervallen gemaakt van aanvoer van nutriënten, en ik denk als ge succes hebt dat ge daar dan invalt, dat weet ik ook niet. Daar is misschien minder duidelijk.

Marijke: voor een echte landbouwer is dat misschien duidelijker maar voor mij is dat wat moeilijker. Ja dus u nutriënten kunnen bio beschikbaar zijn of niet. Ge kunt soms veel in de grond beschikbaar hebben maar als u planten het niet kunnen opnemen dan zijt ge er ook niks mee. Het is dus heel belangrijk dat ge u micro leven hebt, u bacteriën, schimmels, dat die in de bodem aanwezig zijn zodat die dan u nutriënten gaan vrijmaken voor de plant. En dat is dan ook een beetje waar dat biochar een meerwaarde heeft. De structuur die biochar verbetert gaat ge een beter bodemleven krijgen. Meer micro-organismen gaat dat sneller worden vrijgesteld. Dus in dat opzicht. **Het is sowieso een heel belangrijke factor eh; dat wil ik zeker wel benadrukken.**

De standaard hoeveelheid, ja dat weet ik nu ook niet.

Michael: ja ik denk dat zij voor mest 0-40 hebben genomen.

Marijke: **ja want ik denk inderdaad dat ge met die biochar hoger zitten, omdat ge daar echt op concentreert, maar het gaat ook niet uitloggen, of uitgewassen worden doordat het regent.** Ge gaat die bindingscapaciteit is hoger waardoor het trager vrijgegeven gaat worden. Zit ge dan inderdaad hoger of niet. Er gaat waarschijnlijk meer inzitten maar of het allemaal meteen beschikbaar gaat zijn dat weet ge natuurlijk niet. Het is voor de teler natuurlijk ook belangrijk dat hem weet hoeveel hij moet toevoegen en hoeveel dat er vrij gaat komen.

Michael: dus duidelijk bij de landbouwers vragen of het wel duidelijk is wat er mee wordt bedoeld. Want dat is zeker ook belangrijk dat ze weten wat er mee wordt bedoeld.

Marijke: ja want teveel bemesten is natuurlijk ook niet altijd goed. Want hier wordt dat beschreven als een **geluk situatie, maar als je teveel nutriënten hebt, gaan die ook allemaal wegwassen en krijgt ge problemen met oppervlakte water, gewoon water, en daar is de overheid nu ook sterk op aan het controleren dus daar moet je toch oppassen of je dat echt wel een geluk situatie kan noemen. Misschien eerder anders verwoorden naar het geen u gewas nodig heeft.** Het één gewas heeft meer nodig als het andere. Maar dat je dan wel die link kan leggen van dat alternatief geeft de juiste, dat dat dan u succes is, de juiste hoeveelheid. De één wat meer met kans op uitloging, de andere te weinig waardoor ge moet gaan bijmesten. Het zijn wel de drie situaties ongeveer die ge bedoeld denk ik.

Michael: Ja ik heb die situaties niet opgemaakt dus, die komt uit vorige studies en het was aan mij om deze nu te testen.

Marijke: en ofwel moet je nu eens vragen bij die mensen die dat hebben opgesteld wat ze bij hebben bedoeld of de promotor

Michael: ja ik denk dat dat ook professor Kuppens zal zijn.

Marijke: ja dan zou ik hem dan eens vragen wat hem daar juist mee bedoelt.

Michael: Dan watervasthoudendheid, dus ter ondersteuning van een goede bodemstructuur en optimale groei van het gewas, is een bepaalde hoeveelheid water vereist, naar gelang van de gebruikte bodemverbeteraar kan men zich in 1 van de drie gevallen bevinden. Ofwel te weinig, dus je moet bijvoegen, ofwel matig wat kan worden opgelost door sporadisch toedienen, en dan teveel water. Als je dan gaat bijvoegen zal dat eerder nadelen opleveren. ZE hebben hier dus ook drie levels, weinig, matig of voldoende.

Marijke: ja ik denk dat dat inderdaad ook wel een heel belangrijke factor is, vooral in Vlaanderen naar waterschaarste. Beleidsvlak wel heel belangrijk. En dat is dan ook weer een voordeel van die biochar dat houdt het water beter vast. Kijkt ge alleen naar telers in volle grond, of ook in serres.

Michael: Ik denk vooral in grond

Marijke: dus echt vooral de landbouwers. De grond en bodem. Het hangt er natuurlijk wel van het soort grond af. Zandgrond heeft bijvoorbeeld veel meer water nodig terwijl een bodem hier in Hageland, die is eigenlijk al heel goed, heel rijk. Daar gaat dat dat misschien minder een probleem zijn maar het blijft wel een belangrijke factor

Michael: nu er wordt op voorhand een aantal socio-demografische vragen gesteld. Daar wordt wel gevraagd welke grond teelt u en dan kunt ge dan wel gaan kijken. Ook vragen naar het soort producten dat er wordt geteeld. Dus je kan onderscheid maken. (13:40)

Michael: En dan efficiëntie: om een bepaalde oppervlakte landbouwgrond te bemesten heeft men van een bodem verbeterend middel met een kleine efficiëntie een grotere hoeveelheid nodig dan omgekeerd wat logisch is. ze hebben ook vier levels aangeduid, zeer klein, klein gematigd en groot.

Marijke: echt de hoeveelheid dan eh. Hoe meer ge nodig hebt, dat is dan qua capaciteit en mankracht ook meer nodig, vaker tank bijvullen, ja wat ge daar eventueel ook kunt bijnemen is dat biochar heeft een lange werking. Als je dat het eerste jaar toevoegt gaat dat ook het tweede jaar nog effect hebben. Terwijl compost na een jaar wel weg is. **Dus in dat opzicht is dat wel interessant. Maar dit is meer op het volume dat moet toegepast worden.** Dat moet je echt

eens vragen aan de landbouwers zelf of dat dat interessant is. Omdat dat echt een praktijk vraag is. Persoonlijk is dat voor mij ne moeilijke. Maar het is wel een voordeel want biochar gaat ge niet veel moeten inwerken. Dat heeft heel lage percentages. **Daar gaat het wel goed scoren. Dus ik begrijp wel dat we die factor zouden meenemen.** Maar ik zou daar vragen hoe dat ge dat zou inkleden. Maar naar aantal keren, want bij een kleine efficiëntie gaat ge misschien ook 2-3 keer per seizoen moeten bemesten, als dat ook onder die efficiëntie valt ja dan past dat wel. Maar dan zou ik dat hierin ook wel meer verwerken. **Aantal keer moet bemesten.**

Michael: oke das goed. De derde laatste is dan ziekteverendheid. Dus iedere bodem is in zekere mate ziekteverend. Ziektekiemen die in de bodem terecht komen leiden niet altijd tot ziek gewas, de bodem kan op de één of andere manier de ziekte onderdrukken. De eigenschap is op te splitsen in de mate van afbreeksnelheid en de verscheidenheid in oorsprong van organisch materiaal. Hoe trager de afbreeksnelheid en hoe hoger de diversiteit, des te beter de ziekteverendheid. En dat hebben zij dan 4 categorieën gemaakt. Snelle afbreeksnelheid en opgebouwd uit 1 materiaal. Snelle afbreeksnelheid en opgebouwd uit meer dan 5 materialen, trage afbreeksnelheid en opgebouwd uit 1 materiaal en trage afbreeksnelheid en opgebouwd uit meer dan 5 materialen. Ze hebben ook weer vier levels gemaakt van zeer slecht, slecht, goed, zeer goed.

Marijke: **inderdaad ook ne hele belangrijke.** Dat is dan wat ik zei van dat bodemleven, wat dan zorgt enerzijds voor nutriënten, maar ook natuurlijk voor de bescherming van de plant. En hier hebt ge dan natuurlijk uw balans, u diversiteit. Als je alleen meer u slechte pathogene hebt dan gaat ge natuurlijk sneller aangepast worden. En door een juiste verhouding, bodemleven gaat ge hier ook goed scoren of niet. In het verhaal van de potgrond, daar gebruiken ze Uveen of turf wat daar echt inzit, de basis van de potgrond, en dat heeft eigenlijk een hele slechte ziekteverendheid. Daar moet ge heel veel pesticides gaan gebruiken en dat maakt het economisch minder interessant. En naar die ziekteverendheid kunt ge dus echt rechtstreeks linken met u pesticiden gebruik. Dus als ziekteverendheid omhoog gaat, minder pesticiden nodig en minder vaak gaan spuiten. Dus dat is wel een zeer sterke om mee te nemen. Ma elk gewas is anders, de één is heel gevoelig en de andere niet. Vaak selecteren ze hun rassen op basis van de ziekteverendheid. Ne hele sterke zal niet snel ziek worden, ge gaat da toch altijd wel hebben. U bodem is nooit perfect ma ge kunt da wel stimuleren door de juiste bemesting te gebruiken.

Michael: oke dan stikstofopname en klimaatsverbetering. Dus het vasthouden stikstof is essentieel voor zowel plant als klimaat. De mate waarin de organische stof de stikstofvrijlating kan verhinderen is belangrijk bij de keuze van de meststof. Slechte vermindering van stikstof, geen invloed op vermindering en goede vermindering van stikstof.

Marijke: ja ja, ja dat is die uitloging waar ik het eerder al over had. **Dat is daar inderdaad wel ne hele belangrijke.** Ge hebt daar zowel naar stikstof toe als naar koolstof toe. Ik weet niet of dat zo dadelijk nog komt? Nee. Dat is misschien wel iets wat ge zou kunnen toevoegen ofzo. Want heel belangrijk naar uitloging toe is de stikstof, het deel van nitraatverontreiniging, vooral bij de aardbeiteelt omdat die aardbeien ook niet heel diep gaan. Die pakken oppervlakkig en als het regent is het ook snel weg. Terwijl als ge met bomen zit, die zitten dan dieper met hun wortels en die gaan dat dan sneller kunnen opvangen. En dat is wel ne hele belangrijke. Ik werk deeltijds op PC fruit, en daar gaan ze echt de telers adviseren hoe dat ze kunnen voorkomen dat ze zoveel nitraat gaan wegwassen. En natuurlijk naar klimaatsverandering. Ik denk dat het hier meer de link is naar die koolstof.

Michael: ja ik denk vooral voor het feit dat de koolstof dan terug in de grond wordt gestoken in plaats van in de lucht vrijkomt.

Marijke: omdat bij verbranding gaat u koolstof allemaal de lucht in, en hier gaat ge het eigenlijk in de grond steken waardoor dat dat eigenlijk duizenden jaren in de grond kan blijven. Dat gaat ook wel oxideren maar veel trager. En die koolstof heeft dan ook alle voordelen van biochar. De structuur van de bodem, beter vasthouden.

Michael; De levels zijn ook goed ?

Marijke: ja, ik ben alleen aan het denken over die geen invloed. Want als ge iets toevoegt gaat er altijd wel iets zijn. Dus ofwel; misschien anders **verwoorden; goede vasthoudbaarheid, matig en slecht ofzo. IK zou dat precies eerder zo indelen maar dat is mijn visie.** Want invloed van wat eh? Ge gaat die dingen toevoegen en wat gebeurt er daar mee dan? Het gaat onmiddellijk worden opgenomen, het gaat uittreden, het gaat in de grond blijven vastzitten. Dus ik zou geen invloed gaan veranderen.

Michael: en dan is het al de laatste: de gewasopbrengst:

Marijke: ja dat is dus de belangrijkste voor de telers natuurlijk.

Michael: Dusja de stijging in gewasopbrengst na de toevoeging van de bodemverbeteraar. Daar hebben ze dus vier waarden; < 10%, 15%, 25% en groter als 30%.

Marijke: **ja dat gaat natuurlijk wel gaan bepalen hoeveel geld ze er gaan willen insteken eh. Ja dat gaat dus volgens mij de belangrijkste link zijn.** Als teler zou ik zelf daar naar kijken. **GE hebt ook wel gewaskwaliteit.** Ik weet niet of dat nog belangrijke is om mee te nemen. Want telers denken aan opbrengsten en massa maar ze moeten het ook kunnen bewaren. Want ze kunnen het niet allemaal direct op de markt verkopen. En als ge een betere kwaliteit hebt, bijvoorbeeld bij sla, dat verlept nog al snel. En als u kwaliteit beter is kunt ge het langer behouden. Shelf-life noemen ze dat. **DE bewaarbaarheid in de winkel en dat is ook wel iets wat volgens onderzoekers ne hele belangrijke is. Maar of dat voor telers echt ne must is dat weet ik niet. Dus ik weet ook niet of ge het moet meenemen of niet.**

Michael: Ja de volgende vraag van mij zou dan zijn of er attributen of kenmerken bij moeten, of dat er eerder attributen wegmoeten.

Marijke; ja ik zou die van **kwaliteit bijvoorbeeld wel meenemen.** DE gewaskwaliteit, meer naar de bewaarbaarheid van de gewassen. Ja ge hebt kwaliteit en kwantiteit eh. En dat staat een beetje in verband. En oke als ze zeggen ik vind opbrengst belangrijk maar als mijn kwaliteit erop achteruit gaat, ja dan hoeft het voor mij niet meer. Natuurlijk iedereen wil alles eh, en opbrengst en kwaliteit, maar het kan misschien wel ne doorslag geven van de opbrengst is misschien maar 10% maar de kwaliteit is wel zoveel procent langer houdbaar. Dat ze dan misschien toch die stap zouden zetten van ik betaal daar toch iets meer voor omdat zij dan die link leggen van ik kan er ook meer voor vragen. Of ik kan het langer verkopen. Dat lijkt mij degene die ik nog zou toevoegen. Ik vind dat ge er al heel veel belangrijke hebt.

Michael: ja this natuurlijk ook hoe meer dat wij er maken hoe moeilijker het wordt voor de landbouwers om een goede beslissing te maken. Ze zeggen dat je het best beperkt tot 8 en ik heb er nu al 9, dus, tis zowat moeilijk. Ze zijn allemaal redelijk belangrijk. Welke ge eruit zou laten, of ge er één zou uitlaten.

Marijke: ge zou misschien wel eens kunnen kijken of ge er een paar zou kunnen samenpakken. Zoals stikstof en koolstof. Kijken naar die efficiëntie, misschien dat we die ergens

mee kunnen samen zetten. Hangt dat misschien samen met die aanvoer van nutriënten? Efficiëntie gaat dan eerder over de beschikbare nutriënten.

Michael: ja ik denk van hoge efficiëntie moet ge maar weinig toevoegen.

Marijke: Zou dat niet samen kunnen hangen met die aanvoer van nutriënten. Eens kijken hoe het wordt omschreven. Dat waren zo ja de 2 dingen die voor mij iets minder duidelijk waren. Misschien link ik die daarom bij mekaar. **Hier is echt beschikbare nutriënten. Ik zou die ook persoonlijk koppelen omdat die voor mij ook het minst goed zijn uitgewerkt. Maar dat is misschien ook omdat ik niet uit de praktijk kom. Maar als ge daar iets meer in kunt verdiepen, met wat wil ik echt weten en vragen dan denk ik dat ge dat misschien wel samen krijgt.** Dan heb je toch al ene minder en ene meer van mij.

Michael: ja 9 zou nog gaan denk ik, ma als ge al naar 10-11 gaat dan wordt het nog moeilijker.

Marijke: ja als zij 20 modellen gaat moeten vergelijken met elkaar ja dat gaat hun aandacht ook verminderen.

Michael: ja het beste is 8, ma als ik met 1 survey werkte dan moest ik al naar 12 keuzesets gaan die ze moesten vergelijken wat al veel is. Het computer programma kon geen enquête maken met 8 sets. Ik kon pas vanaf 3 survey's werken met 8 sets per survey. Nu op zich maakt dat niet veel uit, ge hebt dan meestal gewoon andere volgorde enzo.

Marijke: en hoe krijgen ze er dan 8

Michael: ja elke persoon krijgt 8 van die sets, 1 voor 1, en ja dat is al veel. Ge moet natuurlijk u concentratie erbij blijven houden en zo'n enquête duurt ongeveer 20 min dus dat is al best lang. Dus zo heb ik dan 3 verschillende versies gemaakt waarbij de volgorde anders is.

Marijke: ja want ge gaat toch op basis van wat ge de eerste keer gezegd hebt ook al rekening mee houden.

Michael: ja voor mij is het ook volledig nieuw

Marijke; ja ik denk wel dat het goed vraag is.

Nog misschien iets wat er niet instaat is de hoeveelheid biochar dat je nodig hebt per hectare. Ge zegt wel zoveel euro per ton ma zij weten niet hoeveel ton ge nodig hebt per hectare. Dat is misschien wel een belangrijke. Ik kan u daar nu niet meteen antwoord op geven maar ik kan dat wel even opzoeken straks. Ik denk wel dat dat ne goeie is. want zij gaan zo tellen. Dat ge uitdrukt van zoveel euro per hectare. Ik denk wel dat wij 0,5% droog gewicht tellen. Dus als ge uwe bodem laat opdrogen en daar een half % biochar wat ge nodig hebt. Het lijkt duur maar ge hebt maar heel weinig nodig. **Dat is inderdaad wel nog ne belangrijke.**

Michael: oke bedankt in ieder geval voor het interview.

Interview 2: Eddy Jacques

Dus de bedoeling van dit interview is dus nu dat ik ga proberen te achterhalen of die kenmerken en hun waarden goed zijn.

Michael: Het eerste kenmerk is dat we gaan bespreken is dus de prijs. Hiervoor bevinden we ons in de categorie van 0-400 EUR/ton.

Eddy: **Dat is precies niet goedkoop.**

Michael: HAHA: nee inderdaad. Ik heb dan vorige week wel met een expert gebabbeld en zij zei van ja ge hebt daar ook minder van nodig.

Eddy: ja ik wou juist vragen, hoeveel hebt ge daar van nodig per hectare?

Michael: Ja ze heeft dus even uitgerekend en ge hebt blijkbaar 15 ton/hectare nodig.

Eddy: **15 TON?**

Michael: **Ja dus de eerste categorie zou dan tussen de 5000-6000** euro per hectare zijn. Ja welke meststof gebruiken jullie nu?

Eddy: Ja wij strooien nu, we hebben nu alles gekalkt en dat was voor een 20 hectare een 3000 euro. Mest, kalk, nitraat, ammoniak. Ma dit lijkt mij toch zeer veel;

Michael: ja blijkbaar is er toch ongeveer zoveel nodig.

Eddy: Ja dat kan ook.

Michael: Het zal waarschijnlijk wel een duurder product zijn. Ma dit zijn dus meningen die goed zijn dat ik die kan achterhalen. **Want de expert zij dat ik in die range wel redelijk goed zat maar u zegt nu al dat, dat enorm duur is dus dat is al belangrijke informatie.**

Eddy: Nu het kan zijn dat als ik mijne grond laat ontleden dat ik maar 3-400 kilo nodig heb per hectare. Weet ge dat hangt allemaal vanaf eh. Ge moet eerst grondstalen pakken. En een grond die totaal niet in orde is, en ze gaan dan 15 ton strooien. Ja dan is het normaal dat dat enorm omhoog gaat schieten. Ma zit daar iets stikstof ook in?

Michael: Ja dat weet ik niet vanbuiten. Over de effectieve stikstof heb ik nog geen kenmerk opgesteld.

Eddy: En wordt dat gemaakt van groenten afval?

Michael: Nee nee, eender welk organisch materiaal, groeten, planten, dierlijk, kan allemaal. En daar is nu ook al veel onderzoek naar gedaan van welk organisch materiaal is nu het beste om die biochar te produceren. Want de ene werkt al beter als de andere. In China werken ze bijvoorbeeld met heel veel van die rijst afval. Dat heeft dat natuurlijk een ander effect als die ge hier gaat maken.

Eddy: jaja, ik denk toch dat daar stikstof zal inzitten.

Michael; Ja waarschijnlijk wel ja. Een ander voordeel is dat de koolstof die normaal in het organisch materiaal zit en dan in de lucht terecht komt. Door het feit dat ze dat gaan opbranden gaan ze dat in die kool steken. En doordat ze dan die kool in de grond steken is dat eigenlijk ook goed voor het milieu omdat dan die koolstof niet terecht komt in de lucht maar wel in de grond blijft. Nu een ander voordeel is dat. Hoelang werkt normaal een meststof?

Eddy: Ja langdurige meststof zal ongeveer een drie tot vier maanden meegaan.

Michael: Ja dus die biochar heeft een veel langer effect en zal ongeveer twee tot drie jaar meegaan vooraleer dat het op is gebruikt. Waarschijnlijk zal daarom de prijs veel hoger zijn. Ze zeggen dus dat ge minder nodig hebt normaal gezien

Eddy: jaja.

Michael: **Dusja prijs is belangrijk eh, uit mijn vorig interview met de expert is gebleken dat ik de prijs in plaats van in ton zet misschien in hectare zet? En ook misschien de levensduur van het product, wat ook belangrijk is ?**

Eddy: **Als dat alleen voor de pH is, dan is dat enorm, maar als daar ook stikstof in zit. Wij noemen dat de NPK, dat is een beetje van alles.**

Michael: oke, goed: tweede kenmerk is dan de subsidie: Ik weet niet of jullie subsidie krijgen maar zij hebben dat omschreven als de financiële steun die landbouwers krijgen voor het gebruik van organische meststoffen in plaats van chemische meststoffen. Ik weet niet of dat voor u belangrijk is?

Eddy: **Ja wij krijgen ook wel af en toe subsidies. Ze kijken daarvoor meestal naar het milieu. Als ge een milieubewust spuitmachine koopt dan krijgt ge vaak subsidies en anders niet.**

Michael: weet ge daar prijzen van?

Eddy: meestal als ge echt milieuvriendelijk spuitmachine dan krijgt ge **30% subsidies op.**

Michael: wij hebben nu een aantal prijzen opgesteld: van 0-480 euro per hectare. Ik weet niet of dat redelijk lijkt voor u?

Eddy: ja dat weet ik niet, voor zo spuitmachine krijgt ge 30 % of zo voor onkruid ecologisch te verbranden dan krijgt ge ook 30 %. Het is maximum, het is 10 of 30%. 1 van die 2. Maar kan goed zijn da die categorie 30% krijgt eh. Dat weet ik niet. Ammoniak 10 % denk ik, maar dat weet ik niet zeker. Dat zou ge misschien best nog eens bij het LIV moeten aanvragen.

Michael: Behoud van de pH waarde: ik denk dat dat wel belangrijk is voor de landbouwer

Eddy: **ja inderdaad.**

Michael: ja zij hebben daar een beschrijving voor gegeven van; elke bodem heeft een optimale bodemvruchtbaarheid nodig. Elke bodem heeft een bepaalde streefzone. Zandgrond, zandleemgrond, leemgrond en kleigrond. Is dat duidelijk voor u?

Eddy: **jaja, : en welke waarde voor zandleemgrond:**

Michael: 6,2-6,6, welke grond hebben we hier? En zijn de waarden juist en duidelijk?

Eddy: ja hier is het zandleemgrond ja. Ik heb bodemontleding laten doen, ik kan u dat eens laten zien. En de waarden ja die zijn wel goed denk ik ja. Verhoging en verlaging natuurlijk

Michael: ja dat mag wel eens, kan altijd interessant zijn.

Eddy: Dat zijn we nu eigenlijk ook verplicht op die drie jaar eh. Ja kijk dit is nu van mijn perceel: 6,7,, dusja das goed eh. Voor alle jaren ewa op pijl te houden. Krijgt ge ook advies voor kalk enzo,

Michael: Dan is het een vierde kenmerk, **aanvoer van nutriënten.** Daar was de beschrijving voor de expert redelijk onduidelijk. Kan u dat eens lezen. is dat duidelijk wat daar voor u mee bedoelt wordt?

Eddy: ja dat is eigenlijk stikstof eh. En als het heel veel regent dan wordt dat eigenlijk uitgespoeld eh.

Michael: is de beschrijving eigenlijk duidelijk?

Eddy: Ja als ze grondstalen pakken dan pakken ze meestal van 0-30, 30-60 en 60-90 en als ze in die 60-90 nog teveel stikstof terugvinden dan krijgt ge eigenlijk aanmaning van de mestbank met een melding dat ge aan het overbemesten zijt want dat komt eigenlijk in het water terecht eh. En dat mag niet de bedoeling zijn. En dan gaan ze u jaar begeleiden. Als het dan nog niet beter is dan krijgt ge boete want dan zijt ge vervuiler eh. En zo diep in de grond ja.

... uitleg waterwinningsgebied en meetpunten.

Michael: ja het volgende is dan watervasthoudendheid: DE mate waarin u bodem goed water kan vasthouden. Als ge weinig water hebt dan moet ge bij sproeien, als ge matig hebt, dan moet ge sporadisch bij sproeien en bij teveel water, als ge dan nog gaat bij sproeien dan zou dat zelfs nadelig zijn.

Eddy: **Ja water is de belangrijkste; te veel is ook niet goed eh.** Maar de meeste percelen zijn wel gedraineerd eh. Te veel water gaat naar de beken. Zo buizen in de grond gaan dan het water wegvoeren naar de beken eh.

Michael: Volgende is dan efficiëntie: hoe efficiënt; Hoe efficiënter, hoe minder ge nodig hebt en omgekeerd eh. ik weet niet of dat belangrijk is voor u ?

Eddy: **jaja, tuurlijk. Als u grond niet in orde is dan kunt ge geen gewassen kweken eh. Belangrijk is dat u grond in orde is.**

Michael: ziekteweerbaarheid: is dat duidelijk?

Eddy: jaja, ja dat is wat wij bodemmoeheid noemen. Als ne grond 40 jaar gebruikt wordt ofzo ja dan gaan wij die eigenlijk ontsmetten omdat in de bodem zitten aaltjes. En dat is slecht. En dat kan daar misschien ook tegen werken eh.

Michael: Jaja zeker

Eddy: want ja als de boeren hun mais af. Dan moeten ze terug inzaaien. Dat is ook een soort ontsmetting. En dat is een product, die grond wordt dan drie tot vier maanden afgedekt en dan moogt ge daar niks op doen want dat is redelijk agressief. En dat is dan echt voor die aaltjes kapot te doen eh.

Michael: vindt ge dat een goed kenmerk?

Eddy: **ja dat is heel belangrijk eh. Dat zou heel goed zijn.**

Michael: de voorlaatste dan: **klimaatsverandering en stikstofopname.** Dat kenmerk van de koolstof niet in de lucht terecht komt maar wel in de grond. Het vasthouden van stikstof en koolstof is essentieel voor het klimaat. Dus er zal inderdaad wel stikstof inzitten.

Eddy: want wij gooien soms ook gewone mest, of champignonmest en daar zit eigenlijk ewa van alles is eh.

Michael: Ja daar hebben ze dan ook drie categorieën; laag, geen invloed en hoog. Dat is een beetje algemeen eh.

Eddy: wij hebben ook bijvoorbeeld proeven gedaan met 10 eenheden stikstof en met 40 en ja dat verschil ziet ge niet. Ge kunt meer opnemen wat ge kunt eh. Gij kunt ook geen 5 liter water drinken als ge maar 1 liter kunt drinken. Dan spoelt die 4 weg. Geen nut om planten extra te bemesten als ze het toch niet kunnen opnemen. Elke boom heeft zijn maximum.

Michael: jaja inderdaad

Eddy: ja ik heb in het voorjaar 28 eenheden gestrooid, ma in het voorjaar regent het nog al vaak dus wij weten nu ook dat die stikstof veel gaat weg zijn en dan gooien wij terug ewa bij. Het is te gek nu 50 eenheden de gooien en dan de rest van het jaar niks meer. U boom kan misschien maar 20 eenheden opnemen. En dan is het misschien wel goed dat dat traag werkt en stillekes uitlaat.

Michael: Ja ze hebben nu toch binnen Vlaanderen een project gestart rond dit product.

Michael: en ja de laatste categorie is dan **gewasopbrengst**. Ik denk wel ne redelijke belangrijke voor de boer.

Eddy: **ja de belangrijkste:**

Michael: ja ze hebben daar ook een aantal waardes op geplakt. Nu de expert zei mij ook dat het belangrijk is **gewaskwaliteit** daar tegenover te zetten. Ja ik heb er superveel maar de kwaliteit van mijn appels is zo slecht. Ze zei dat ik dat eens bij de landbouwers zou moeten navragen of dat jullie daar rekening mee houden. Liever wat minder en meer kwaliteit of andersom

Eddy: ja ge moogt niet forceren eh. Te veel is voor niks goed. **Maar de kwaliteit is inderdaad zeer belangrijk.**

Michael: is er nog een kenmerk wat ik vergeten ben, wat gij belangrijk vindt?

Eddy: **misschien ja stikstof nog ofzo.** En ja als dat product echt iets kan doen tegen de grondontsmetting, tegen de aaltjes dat zou wel goed zijn. Want 1 hectare grond ontsmetten dat is heel duur. Als da daar inzit kan da wel interessant zijn.

Michael: jaja this zeker goed voor pH en nutriënten enzo; ik zou het dus eerder zien als een totale meststof.

Eddy:

Interview 3: Nele Ameloot

Michael: Uitleg mijn onderzoek. Is het duidelijk? Dus een aantal jaar geleden hebben een andere bachelor studenten 9 kenmerken opgesteld op basis van literatuur. Maar dat is dus enkel op basis van literatuur gedaan en de bedoeling is dus nu dat ik aan de hand van interviews ga achterhalen of dat nu de juiste kenmerken en waarden zijn.

Nele: oke, heel duidelijk.

Michael: ok. Ja een eerste kenmerk is **Prijs**. Ik denk dat dit wel een belangrijk kenmerk is. En ze hebben daar een range gegeven tussen de **0 en de 400 euro per ton**. Ik weet niet of u vindt dat dat een belangrijk kenmerk is?

Nele: jaja, de prijs in welke grond, in volle grond of in substraat grond?

Michael: ja in volle grond

Nele: Dus het keuze-experiment zal dus eigenlijk gestuurd worden naar gebruikers die het als een bodem verbeterend middel gaan gebruiken. Om koolstof in **de grond op te bouwen**.

Michael: **jaja klopt**

Nele: ja ok dan zit je **aan een prijs tussen de 0 en 400 euro per ton. Ik denk dat dat een realistisch prijs is. Alhoewel als ik hoor dat er ook wel hogere prijzen te verwachten vallen.**

Michael: is dat dan veel hoger?

Nele: ja daar heb ik niet zoveel zicht op maar ik weet dat er in het verleden vaak prijzen **van 500 euro per ton aanwezig zijn**, maar er zijn misschien al wat kostprijs analyses gedaan en is die kostprijs lager uitgekomen. Maar we kijken naar de aankoopprijs, wat zou een landbouwer moeten betalen?

Michael: Jaja, this dus effectief hetgene wat de landbouwer zou moeten betalen voor het product?

Michael: Oke, het tweede kenmerk wat ze hebben opgesteld is **subsidie**. En daarbij bedoelen ze de financiële steun die de landbouwers zouden krijgen voor het gebruik van bepaalde meststoffen. Bijvoorbeeld biologische in plaats van chemische meststoffen. En daar hebben ze dan een rangen van **0-480 euro per hectare**.

Nele: **Ja daar ga ik heel weinig uitspraak over doen omdat ik niet weet wat het gangbare stelsel is.** Zijn er bijvoorbeeld meststoffen waarbij landbouwers bij gebruik ook al subsidies krijgen?

Michael: Ja zij hebben als voorbeeld aangehaald de hectaresteen voor het gebruik van biologische meststoffen in plaats van chemische meststoffen. Dus ik vermoed wel dat ze daarvoor subsidie krijgen

Nele: ja daar kan ik niet veel uitspraak over doen.

Michael: ja dat is niet erg. Ik heb ook al met een landbouwer een interview gedaan en die zei van **ja voor mij is subsidie niet belangrijk, ik ga eerder kijken naar wat de meststof kan en doet. Of ik daar nu een subsidie voor krijg of niet dat maakt mij niet uit. Dat is niet zo belangrijk.**

Nele: ja ik denk zeker in geval van een organische meststof VS een minerale meststof. Als ik kijk zijn er in dat geval nog andere elementen die meespelen. Als je een organische meststof gebruikt kan je die misschien kopen onder het bio-label en dan heb je misschien ook in de markt in de verdere keten ook een meerwaarde van je product. Eerder dat dat alleen maar de subsidie steunt. En dan kan je misschien ook wel hetzelfde over biochar vertellen. Maar ja ik heb daar eigenlijk te weinig voeling mee.

Michael: geen probleem, dat is niet erg.

Michael: oke dan het derde kenmerkt is behoud van pH waarden. En dat heeft dan te maken met de zuurtegraad in de bodem. En dan hebben ze 3 categorieën opgemaakt namelijk de verhoging, verlaging en het behoud van de pH waarden. Denkt u dat dat een belangrijk kenmerk is?

Nele: **Ja maar dat zou dan toch beter misschien wat gekwantificeerd worden. Ik weet niet of er daar kan bijgezet worden van zoveel ton per hectare, X ton per hectare zorgt voor Y verhoging of verlaging van pH. Want anders heeft dat misschien weinig waarde als je als landbouwer hoort van ja het kan verhogen maar hoeveel. Gaat het van 5 naar 5,5 of van 5 naar 5,01.**

Michael: dus volgens u zou het beter zijn om het te gaan kwantificeren.

Nele; ja ja, het zou misschien gemakkelijker zijn.

Michael: Ok, dan een volgen kenmerk is **de aanvoer van nutriënten**. En daar hebben ze dan eigenlijk drie categorieën opgesteld. 0-40 meq, 40-60 meq en 60-80 meq per 100 gram.

Nele: ja maar normaal worden **nutriënten in NPK's uitgedrukt. Stikstof, fosfor en kalium**.

Michael: Ja zij hebben hier als uitleg geschreven dat het kan opgedeeld worden in drie klasse: standaardhoeveel, stijging in hoeveelheid met een kans op succes relatief hoog en dan een derde met extreme stijging, geluksituatie, geen zekerheid tot succes. En succes staat dan voor het bekomen van een hoeveelheid nutriënten in het bijbehoren interval. Dus dat zijn dan die drie categorieën.

Nele: **ja, ik vind dat een beetje raar. Het lijkt mij een rare eenheid om mee te werken.**

Michael: ja volgens u zou het beter met **NPK's zijn?**

Nele: ja, meestal rekenen boeren in NPK en dat staat voor stikstof, fosfor en kalium. En dan zou je dat misschien als basis kunnen gebruiken van **zoveel kilogram K en zoveel kilogram P, kan het bijbrengen**. Ik ben gewoon maar aan het denken aan de verstaanbaarheid eh.

Michael: jaja dat is ook heel belangrijk dat het duidelijk is voor de landbouwer wat er mee bedoeld wordt.

Nele: zoveel NPK's per hectare; 40 of 100.

Michael: ok heel goed.

Michael: een volgend kenmerk is dan watervasthoudendheid. En daar hebben ze drie categorien, **weinig, matig , voldoende**. Weinig staat van voor dat je wel degelijk water moet bijvoegen, matig wil zeggen dat je sporadisch moet bijvoegen en voldoende wil zeggen dat extra water nadelig zou zijn voor de grond.

Nele: dus voor gebruik in volle grond. Lijkt mij ook **een beetje vreemd omdat je in volle grond water toevoegen ga je bijna nooit doen behalve is je irrigeert**. Eigenlijk zou je best ook

beetje kwantificeren, maar je hebt zo van die waterhoudende middelen. Zoals bijvoorbeeld terrecota of **dergelijke zaken en die drukken uit dat je zoveel water per vierkante meter kan vasthouden**. Kijken naar van die producten die watervast houden en dan kan je zien hoe dat die dat vaak uitdrukken.

Michael: ahjha ok. En denkt u dat ze dat vaak in overweging nemen de landbouwers bij hun keuze voor een meststof?

Nele: **hangt van de omstandigheden. Misschien wel: bepaalde boomkwekers in volle grond misschien wel.**

Michael: ok heel goed

Michael: een volgend kenmerk is dan **efficiëntie**: en daar bedoelen ze bij de efficiëntie van het product zelf. Dus een kleine efficiëntie ga je meer moeten gebruiken dan een grote efficiëntie. En daar hebben ze 4 categorieën gebruikt; **namelijk zeer klein, klein, gematigd en groot**.

Nele: ja misschien is dat weinig product gebruiken t.o.v. aantal ton per hectare. Misschien in functie van **de prijs in overweging nemen**.

Michael: ahjha dus dan eerder de prijs hectare schrijven in plaats van in ton.

Nele: jaja

Michael: ok heel goed

Michael: ok dan een volgend kenmerk is dan **ziekteweerbaarheid**. En daar hebben ze 4 categorieën: **zeer slecht, slecht, goed, zeer goed**. En de uitleg is dat ziekteweerbaarheid op te splitsen valt in de mate van afbreeksnelheid en de verscheidenheid in oorsprong van organisch materiaal. Hoe trager de afbreeksnelheid en hoe hoger de diversiteit des te beter de ziekteweerbaarheid. En dan hebben ze 4 categorieën. Snelle afbreeksnelheid en opgebouwd uit 1 materiaal, snelle afbreeksnelheid en opgebouwd uit meer dan 5 materialen, trage afbreeksnelheid en opgebouwd uit 1 materiaal en trage afbreeksnelheid en opgebouwd uit meer de 5 materialen.

Nele: ja maar ik snap de link niet zo goed uit afbreeksnelheid en ziekteweerbaarheid. Ziekteweerbaarheid voor de plant dat je bedoeld eh.

Michael: ja ik denk het wel:

Nele: ik denk wel dat **dat een belangrijk topic kan zijn voor de teler**

Michael: **ma het is misschien niet zo duidelijk**

Nele: ja de link tussen afbreekbaarheid en ziekteweerbaarheid is moeilijk te maken ja.

Michael: zou u andere levels gebruiken als slecht, zeer slecht, goed, zeer goed.

Nele: ja maar hoe zou u dat kwantificeren eh; het feit is dat er zoveel ziektes zijn en dat biochar niet op alles gaat kunnen inspelen. Je zou dat bijvoorbeeld kunnen kwantificeren door te zeggen van x cent minder pesticiden gebruiken of dergelijke maar dat is natuurlijk moeilijk om de link tussen biochar gebruik en pesticides gebruik te leggen. En nog veel onderzoek ook naar. **Kan een belangrijk element zijn maar ik weet niet of er al voldoende onderzoek is naar verricht.**

Michael: ok heel goed.

Michael: een volgende is dan **stikstofopname en klimaatsverandering**. En daar hebben ze dan drie categorieën: laag, geen invloed, en hoog. Een slechte vermindering van stikstofvrijlating, geen invloed en een goede vermindering van stikstofvrijlating.

Nele: ja ge bedoelt dan waarschijnlijk uitloging van stikstof met milieu.

Michael: jaja

Nele: ja het is eigenlijk mogelijk om te zeggen van als **je biochar gebruikt dat je dan minder vaak de nitraatnorm gaat overschrijden.**

Michael: ja

Nele: misschien is het dat ook wel een idee om daar wat cijfertjes op te plakken eh. 0 % nitraatnorm overschrijding, **10%, ik zeg maar iets eh.** Om dat ook weer duidelijker te maken. Als je dat gebruikt, is dat dan een voordeel dat je meer safe zit in de nitraat norm enz.

Michael: ok goed.

Michael: en dan is het al het laatste kenmerk, namelijk **gewasopbrengst.** Misschien wel het belangrijkste kenmerk. En vier categorieën. **Kleiner dan 10%, 15 %, 25% en groter dan 30% stijging. Zijn dat goeie waarden?**

Nele: uhm ik denk niet dat er al onderzoek is gedaan waarbij in de bodem meer dan **10% stijging** is waargenomen maar ik ben er ook al paar jaar uit. Maar het is **misschien niet slecht om dat op te nemen als parameter.**

Michael: jaja ok

Michael: dan nog een laatste misschien: **de gewaskwaliteit:** zou u dat ook mee in rekening houden?

Nele: **ja dat kan inderdaad zijn. Je zou daar ook kunnen werken met labels. Klasse 1, 2 of 3.**

Michael: ok super.

Michael: is er een kenmerk dat ik vergeten ben of volgens u rekening mee moet worden gehouden?

Nele: ja misschien **de opbouw van organische stof.** Organische stof in de bodem is belangrijk kenmerk voor de kwaliteit van de bodem. Is dat geen parameter dat je ook kan opnemen. Vooral bij biologische boeren belangrijk.

Michael: jaja dat kan allemaal: hoeveelheid organische stof.

Nele: ja er is wel duidelijk geweten dat biochar een stabiele vorm van koolstof. Als je daar hoeveelheden in grond brengt is de kans heel groot dat je een stijging van organische stof gaat krijgen. En dat brengt alleen maar positieve eigenschappen mee naar het microbiologisch leven in de bodem.

Michael: jaja zeker zeker

Nele: ja en daar mee gepaard gaande wordt gezegd dat biochar **een rijk microbiologisch leven zou stimuleren.** Misschien is dat ook een parameter. Sommige boeren zijn daar zeker mee bezig. Vooral de biologische boeren. Een rijk biologisch leven is misschien ook een belangrijke parameter.

Michael: ok dat was het. Dank u wel.

Interview 4: Chris Groven

Michael: uitleg onderzoek

Michael: dus het eerste kenmerk is natuurlijk de prijs: dat is dus de marktprijs die de consument of de landbouwer zal moeten betalen. En dit is dus één set dat jij krijgt, maar ge gaat er dan ongeveer 12 krijgen waarbij we dus eigenlijk de waardes gaan laten variëren. Dus nu hebben ze hier 350-400 genomen en de volgende keer gaat dat dan één van deze andere vier zijn. En nu moet ik dus wat achterhalen of die waardes wel goed zijn? Is dat teveel?

Chris: Je ziet dat die evolutie, vorig jaar heb ik iets gebruikt wat ook beter zou werken op het microbiologische leven en daar zat ge met **prijzen rond de 300 tot 350 euro**. Dus gewone stikstof die **kost minder vandaag**, das dan ook voor snel te werken, maar producten van dees keuze die werken trager.

Michael: ahjha ok goed goed.

Michael: een ander kenmerk wat zij hebben opgegeven is **subsidie**: en dat is dus de financiële steun die ge als landbouwer krijgt voor het gebruik van bepaalde meststoffen. Bijvoorbeeld hectare steun voor het gebruikt van biologische meststoffen in plaats van chemische meststoffen.

Chris: ge ziet vandaag wel dat we via de veiling, **dat producten die biologisch en milieuvriendelijke zijn, dat die voor 50% worden terugbetaald door Europa**. Daar is een mogelijkheid voor en ik zie ook dat collega's daar gebruik van maken. Daar hebben we wel een plafond dat we niet meer dan een bepaalde steun of tussenkomst krijgen. **Voor mij maakt dat eigenlijk weinig uit of ik een subsidie krijg of niet. Als ik met een product de omgeving van mijne boom en mijn plant beter kan maken dan is mijn plant ook niet zo gevoelig voor ziektes**. Dat is juist gelijk een mens, als die zich goed voelt en die heeft gene stress door droogte, bij een mens is dat niet door droogte maar door werk enzo. Bij de boom is dat juist hetzelfde.

Michael: ja ze hebben hier ook weer vier waardes gegeven van 0 tot 480 euro per hectare.

Chris: Ik denk dat dat rond die **260 euro per hectare zal zijn ja**. Daar moet ge ook het gemiddelde pakken. Die extreme, wij krijgen nu voor milieuvriendelijke, feromoonverwarring, zo met lokstoffen stripkes uitplakken in de plantage, en dat komt op **250 euro per hectare**. En die worden volledig terugbetaald en toch zijn er telers die dat niet willen of doen. Dus ge hebt daar altijd mensen voor die denken, manee ik doe dat niet, ik hou mij bij het oude, maar ge hebt er ook die zeggen van ja, ge kunt de steun krijgen, dan vraagt ge et aan. Ma ook als ik het niet zou krijgen dan zou ik het ook doen. Ik vind het gaat toch die richting uit. Ge voelt dat 'Bayer' en 'BSF', de multinationals van de 'FITO', die beginnen allemaal richting die dingen te werken.

Michael: ok, goed.

Michael: Oke, dan het volgende kenmerk is behoud van pH-waarde. En de beschrijving daarvan is: voor een optimale bodemvruchtbaarheid is er een juiste zuurtegraad nodig. En elke bodemsoort heeft dan zijn streefzone. Met dan zandgrond, zandleemgrond, leemgrond en kleigrond met elk hun streefzone.

Chris: **meestal is een verhoging van de pH daar een pluspunt.** De meeste meststoffen die werken op een verlaging. Dus te lage pH dat is te zuur, dat deugt niet, maar te hoge dat is ook niet goed. Maar dat hangt ervan af hoe je grond is. Maar normaal gezien verzuurt uwe grond elk jaar en moet er dus bij gekalkt worden.

Michael: en welke grond zitten we hier:

Chris: hier zitten we zandleemgrond. En hier zit ge in de overgang van de zandleem- naar de leemgrond. Achter Sint-Truiden zit ge in leemgrond. Hier zit ge zo juist in de overgang.

Michael: ok goed.

Michael: ok, vierde is dan **aanvoer nutriënten.** Zij hebben een beschrijving gegeven. Als er iets niet duidelijk is van de beschrijving is dat ook belangrijk eh. Want als u dat invult dan krijgt u ook de beschrijving om u te helpen bij de dingen. Dus de hoeveelheid nutriënten die te beschikking worden gesteld van het gewas kunnen worden opgedeeld in drie klasse. Standaardhoeveelheid, stijging in hoeveelheid met een kans op succes relatief hoog, en de geluksituatie of extreme situatie, dat is geen zekerheid op succes. En succes staat dan voor het bekomen van een hoeveelheid nutriënten uit het bijhorende interval.

Chris: **wat bedoelt ge daarbij?**

Michael: ik denk algemeen stikstof? Zij hebben hier dan wel drie ranges gegeven van 0-40, 40-60 en 60-80 meq/100g.

Chris: **In het fruit is tussen 0-40 het meest gangbare, voor appelen en tussen 40-60 voor peren.** Maar ge geeft dat nooit niet met één product. Ge doet dat stelselmatig. Ge doet dat niet met één gift. Ik zit dus in die hoeveelheid.

Michael: is de beschrijving duidelijk?

Chris: **dat is eigenlijk een onduidelijke vraag. Ik denk niet dat daar iedereen bij mee is.**

Michael: ja ik heb dit niet opgesteld dus dat is mijn taak om te kijken of het duidelijk is enzo.

Michael: volgende is dan **watervasthoudendheid,** dus dat is de hoeveelheid water dat uwe grond nodig heeft. Als ge te weinig hebt dan moet ge natuurlijk bij sproeien, als ge matig hebt moet ge sporadisch bij sproeien terwijl als ge voldoende water hebt, dan is toevoegen van water zelfs nadelig.

Chris: **als ge dit bekijkt naar de grote landbouw gebieden rond de middellandse zee dan is dat zeer belangrijk. Dit watervasthoudendheid.** Als ge dat hier bekijkt dan, hier is meer water. In **de zomer is dat heel belangrijk** en in de winter is dat niet zo belangrijk. Dus ma vandaag ziet ge dat in alle potgronden, dat daar product bijgestoken wordt dat water kan opnemen en dat daarna water kan afgeven. Dus die dingen worden meer en meer gebruikt en ook meer en meer in de meststoffen. Voor bomen en zeker **naar zandgronden toe.** Leemgronden hebben daar iets minder last van. Maar voor zandgronden is dat eigenlijk een heel belangrijk. En water wordt het nieuwe goud genoemd dus. **Ik denk dat dat een heel belangrijk punt is, watervasthoudendheid.** Ook de structuur, wat zien we nu. Er is op dit moment een overgang van chemische meststoffen naar meer gebruik van dierlijke of organische meststoffen. En hoe meer hummus ge hebt, hoe beter u waterhuishouding is. Dus daar zie ik wel meer in ja. Dat is een belangrijk punt ja.

Michael; ok das goed ja.

Michael: ok het volgende is dan **efficiëntie**. Dus dat is om een bepaalde landbouw oppervlakte te bemesten heeft men van een bodem verbeterend middel met een kleine efficiëntie meer nodig dan van een bodem verbeterend middel met een grote efficiëntie.

Chris: daar **is chemie, kleine hoeveelheid en grote efficiëntie, en bij organisch het omgekeerde**. Ma op lange termijn is de kleine efficiëntie beter. Die gaat ook zo snel niet weg. Want u kalk nitraat of u chemische meststoffen die gooit ge nu, die regenen in, en die werken. Bij u stalmest, dat gooit ge, dat moet warmte hebben en dat zet om en dat werkt. Eigenlijk binnen de VLM van de mestbank kunt ge zelfs stalmest geven wat ook op drie jaar uitgerekend wordt. Dus die stikstof die vrijkomt in de stalmest en dat is eigenlijk een product gelijk uw. **Maar daar is wel toekomst is. Ik ben daar wel van overtuigd.**

Michael; denkt ge dat dat belangrijk is?

Chris: **met de machines die er tegenwoordig zijn, is dat geen probleem**. Als ge een kleine efficiëntie hebt, dan moet ge het ook niet ieder jaar toedienen en dan komt het normaal gezien vrij. éénmalig toe te doen. Dus daar zie ik geen probleem in.

Michael: Ok;

Michael: een volgende is dan **ziekteweerbaarheid**. Dus iedere bodem is in zeker mate ziekteweerbaar. Ziektekiemen die in de bodem terecht komen leiden niet altijd tot een ziek gewas. De bodem kan op de één of andere manier de ziekte onderdrukken. De eigenschap is dan op te splitsen in de mate van afbreeksnelheid en de diversiteit in oorsprong van organisch materiaal. Hoe trager de afbreeksnelheid en hoe hoger de diversiteit, des te beter de ziekteweerbaarheid. En dan hebben ze 4 categorieën. Een snelle afbreeksnelheid en opgebouwd uit 1 materiaal, een snelle afbreeksnelheid en opgebouwd uit 5 materiaal, een trage afbreeksnelheid en opgebouwd uit 1 materiaal en een trage afbreeksnelheid en opgebouwd uit 5 materialen.

Chris: ik denk dat dat het tweede het beste is.

Michael: maar is het duidelijk?

Chris: ja

Michael: en denkt ge dat dat belangrijk is?

Chris: **dat wordt heel belangrijk. Daar gaat het naartoe, want ge ziet residu analyses. Chemische stoffen mogen nog maar vier residu's zitten voor alle Duitse supermarkten. Dus dat wil zeggen, minder spuiten**. Een boom die gezond is, is minder vatbaar voor bepaalde ziektekiemen en insecten. Dus dat wordt wel belangrijk ja. Dat is wat ik zei van die stress. Dat wordt belangrijk.

Michael: ok goed.

Michael: een volgende is dan **stikstofopname en klimaatsverandering**. Een ander voordeel van die biochar is dat door het feit dat ze dat organisch materiaal waar de koolstof normaal vrijkomt in de lucht. Door het feit dat ze dat gaan verbranden komt dat terecht in die kool en door het feit dat ze dat dan onder de grond gaan steken komt dat niet vrij in de lucht. Dus dat is een milieubewust voordeel.

Chris: daar heb ik geen idee. Natuurlijk kan **het wel milieuvriendelijk zijn op het ogenblik dat ge het in de grond steekt als product. Maar het kan ook zijn dat bij het productieproces veel milieubelasting is. Bij het verwarmen van de materie voordat ge dit gaat bekomen.**

Michael: Ja ze hebben hier dan het vasthouden van stikstof is essentieel voor de plant als voor het klimaat. En de mate waarin de organische stof de stikstofvrijlating kan verhinderen is belangrijk bij de keuze van de meststof. Ge hebt een slechte vermindering van de stikstofvrijlating, een goede en een matige.

Chris: nu het is belangrijk dat de **meststoffen vrijkomen op het moment dat de plant ze nodig heeft**. En dat is het mooie aan chemische bemesting. Dat is het nadeel aan organische bemesting. Als de grond koud is, dan komen bepaalde meststoffen niet vrij.

Michael : denkt ge dat dat een belangrijk kenmerk is?

Chris: het geheel is belangrijk eh. Ik weet niet of gij veel van bemesten kent?

Michael: nee ik ben economie student dus

Chris: omdat ja, eerst maakte ze blauwe korrel, dat kent ge, dat is simpele meststof. Dat is 12, 12, 17, dat is 12 stikstof, 12 fosfor en 17 kalium. Das de NPK'z. Maar daar hebben ze dan op bepaald moment iets bijgedaan en dan heette dat entect perfect, dat was dezelfde blauwe korrel formule, daar deden ze iets bij waardoor die stikstof gefractioneerd vrijkwam iedere keer in het hele seizoen. En dat is nu wat gij op biologische wijze gaat doen. Dus het bestaat chemisch. Dus dat is **dus inderdaad wel belangrijk**. Voor bepaalde gewassen, in de fruитеelt is dat iets anders omdat die hebben in het begin van het seizoen veel stikstof nodig, de eerste zes, zeven weken. Gaat ge naar graan of bladgewassen, die hebben een continu verloop van stikstofvrijlating nodig.

Michael: ok heel goed.

Michael: ok, dan zitten we al bij de laatste, **namelijk gewasopbrengst**.

Chris: **ja dat is altijd belangrijk ja**.

Michael: ja inderdaad.

Chris: maar het is dan de kunst om met de **gewasopbrengst, dat elk jaar opnieuw te kunnen**. Nu dat is zoals een topsporter, als die zich goed soigneert, dan kan die elk jaar goei prestaties geven. Gaat die elke dag frieten eten en bier drinken, ja, dan gaat het oogsten zijn die verloren gaan.

Michael; ja ik heb ook nog met iemand anders gesproken en die zei dat het misschien ook een idee was om gewaskwaliteit mee in overweging te nemen.

Chris: ja dat is ook **wel belangrijk ja**, dat is dan de **hardheid, de houdbaarheid**, want bijvoorbeeld voor sla, ja, of de spanning van die sla snel gaat afgaan. De hardheid bij appel, het groen blijven. Als ge ijzer gaat spuiten onder een perenboom, dan gaan die peren normaal gezien groener van kleur blijven. Dus dat speelt ook mee. Maar gewoonlijk, dat stalmest, en biologisch, het geheel daarvan, dat werkt positief op u gewasopbrengst, op u kwaliteit, op u maat, het gewas wordt groter en steviger.

Michael; dus best gewaskwaliteit ook opnemen als kenmerk?

Chris: **ja dat moogt ge ook meenemen ja. Dat moet ge daar dan de punten geven, hardheid, uitstalleven, houdbaarheid**. Die dingen zijn daar dan belangrijk. Het gewas op zich op het veld, is niet belangrijk. **Als het geogst is**, dat het dan goed in de winkel krijgt. Want dit is het type product waarvan ge heel veel richting streken gaat van zandgrond, daar hebt ge koolstof nodig, want die is houdt zijn vocht niet vast en die heeft veel minder koolstof. Een leemgrond heeft een veel hoger humus getal dan een zandgrond. Dat is zo beetje het teelt technische.

Michael; zijn er volgens u kenmerken die ik zou mogen schrappen, die minder belangrijk zijn bij de aankoop van een meststof?

Chris: **voor mij mag subsidie weg, voor mij gaat het om het product en misschien nog de kwaliteit op het einde. De prijs is belangrijk. Die prijs en die efficiëntie hangen samen. Als gij een duur product hebt en die efficiëntie is hoog, dan is dat niet duur. Ma als gij goedkoop product hebt, en ge moet daar heel veel volume van gebruiken dan kan dat toch duur zijn.**

Michael: is er nog een kenmerk dat ik zou moeten toevoegen?

Chris: ja milieuvriendelijkheid wordt op dit moment heel belangrijk. Wordt heel hard bekeken. En voor prijs, is natuurlijk ook afhankelijk van sector tot sector. Als ge iemand hebt die **graangewassen teelt, en die ge pakt een prijs van 350-400 euro per ton**, die gaat zeggen dat doe ik niet. Voor die is **die 480 euro heel belangrijk. Als ge diezelfde prijs bij een fruitteler of bij groenteboer of aardbeiteler niet belangrijk. Een hectare mais brengt bij moeite 1500 euro op. Als die man dat moet betalen. Nee die doet dat niet. Een hectare fruit brengt tussen de 10-30000 euro op afhankelijk van de prijs.**

Michael: jaja, op beging van de enquête wordt gevraagd van welk gewas teelt u, op basis van dat kunnen we zien van die willen dat wel betalen of niet.

Chris: ja tuinbouwgewassen gaan zeggen van ja, dat is de prijs. Terwijl landbouwgewassen eerder gaan zeggen van de prijs is veel te duur. Dus daar gaat ge heel veel uithalen.

Interview 5: Vossius Michel

Michael: uitleg van onderzoek

Michael: Dus het eerste kenmerk is **prijs; wij hebben hier een range genomen van 0-400 EUR/ton**. Ik weet niet of dat een gangbare prijs is.

Michel: **Ja dat is allemaal te zien van inhoud eh.** En de vorm van de stikstof. Ge hebt nitrische, amoniakale, eureium stikstof. Dat is allemaal 10% stikstof. De nitrische is de duurste, de eureum i de goedkoopste. Welke potas, chloorarme, chloorhoudende, potassulfaat, de oplosbaarheid. Ge hebt in mineraalzuur, in water oplosbaar. Magnesium in kiseliet kost veelmeer per eenheid als magnesium uit kalk. Omdat 1 oplosbaar is in mineraalzuur en de andere in water. Wat wil dat zeggen als ge die van kiseliet gooit op huurgrond bijvoorbeeld. Dat haalt ge er in 1 jaar uit, terwijl kalk op 5 jaar is. Dus als ge grond huurt voor aardappelen ja dan kiest ge best voor kiseliet dat dat jaar wordt opgenomen. In plaats van binnen 5 jaar.

Michael: **dus ja 0-400, is dat duur?**

Michel: **ja 400 dat zijn al de duurdere ja.** Potassulfaat, dat is iets rond de 400 euro. Dat is chloorarme potas, das de duurste vorm.

Michael: en hoeveel hebt ge daarvan nodig per hectare

Michel: das allemaal te zien. Da vindt ge ook gemakkelijk terug. Voor bieten, dan hebt ge tussen 250 en 300 eenheden potas nodig. Dus als ge voor bieten potas 60 neemt en we tellen 250

eenheden dan hebt ge daar **416 Kg van** nodig per hectare. Potas 60 kost 290 euro per **ton= 120 euro per hectare aan potas.**

Michael: ja dat is goed.

Michel: ja dus alles bepalende aan u prijs is de vorm: **hoe strooibaar**. Vroeger had ge kalk, dat gooit ge en dat is een wolk stof. Nu hebt ge ook kalk die bijna geen stof geeft omdat ze er 4% water bijgooien. Die poederkalk krijgt ge vandaag de dag niet meer kwijt. Maar vroeger wisten ze niet beter en nu hebben ze dus de kalk vochtig gemaakt op een heel simpele manier. Dus wat is bepalend, de vorm van u product. Als het strooibaar is, met wat kunt ge het strooien en de inhoud natuurlijk. **Hoe zwaarder de formule, hoe duurder het product**. We hebben ook organische meststoffen. Dat is 442, dat mag niet veel kosten. Weet ge wat ik wil zeggen? Een 422 tegen een 844 die prijs moet al dubbel zijn eh. De inhoud bepaald de prijs en de voorraad. Wij kunnen dat niet eh, als wij ruzie met leverancier. Als die vandaag product heeft en morgen geen ja

Michael: ja ja, heel goed

Michael: ja dan het tweede kenmerk is **subsidie**: en zij hebben daar bijvoorbeeld het gebruik van bepaalde meststoffen. Bijvoorbeeld hectare steun voor biologische meststoffen in plaats van chemische meststoffen.

Michel: dat weet ik niet, **bestaat dat die steun?**

Michael: blijkbaar, zij hebben dat onderzocht een aantal jaar geleden.

Michel: voor gewassen te zetten wel, voor groenbemesters of voor iets in te zaaien boven vogeltrekgebied, raar maar waar, dan krijgt die boer 900 euro per hectare subsidie. Omdat daar zagezegd die vogels over vliegen. In Dilsen-Stokkem heeft een boer ooit 800-900 euro subsidie gekregen omdat daar hamsters zaten. Geen enkele boer heeft daar ooit een hamster gezien.

Michael: haha alle, en ja zij hebben een range van 0-480 euro per hectare. Ik weet niet of dat gangbaar is.

Michel: **nee nooit van gehoord, voor meststoffen**, geen idee. Voor groenbemesters wel. Dus zaadje dat ge plant, bijvoorbeeld klaver, dat trekt stikstof uit de lucht, dat is dan milieuvriendelijk. Want dan moet ge geen scheikundige stikstof kopen. En daar bestaan wel subsidies voor; Vanggewas wel, maar voor meststoffen niet.

Michael: nee ok, goed.

Michael: ok dan het volgende kenmerk is behoud van de **pH waarden**.

Michel: **ja als het negatief werkt is, dan daalt eigenlijk de waarden; want dan moet de boer kalk kopen om dat terug omhoog te krijgen.**

Michael: ok hier hebben ze dan drie categorieën. Verhoging, verlaging en behoud. Redelijk algemeen dus dat is wel goed denk ik?

Michel: ja ja, dat is ook wel streeksgewijs eh. Hier is de pH meestal te laag, als gij nu gaat naar de krijtkalkhoudende gebieden dan moet er ook minder gekalkt worden als hier eh.

Michael: ja zij hebben hier vier categorieën opgenomen. Zandgrond, zandleemgrond,

Michael: ok aanvoer nutriënten. Nu zij hebben dat onderverdeeld in 0-40, 40-60 en 60-80 meq / 100g. Dat hebben zij opgesteld maar het wordt blijkbaar meestal opgesteld op basis **van NPK's**.

Michel: **ja das inderdaad zo ja.**

Michael: Dus ook voor u is NPK's beter als meq?

Michel: hoe hoger de formule, hoe duurder. Ook de vorm.

Michael: ok dat zal ik moeten aanpassen dan.

Michael; ok volgende dan, dat is watervasthoudendheid. Drie categorieën. Weinig, dan moet ge echt gaan bij sproeien, matig dan moet ge sporadisch toedienen en voldoende dan moogt ge eigenlijk niet meer toevoegen. Nu hier is dat waarschijnlijk minder belangrijk dan in zandgrond of aan de middellandse zee.

Michel: **ja inderdaad, dat klopt ja.**

Michael: **wel belangrijk.**

Michael: dan is **het efficiëntie**. Dus hoge efficiëntie hebt ge weinig nodig en omgekeerd veel nodig eh. Ze zeiden ook al van ge kunt dat misschien combineren met de prijs, en ze hebben daar vier categorieën, van zeer klein, klein gematigd en groot.

Michel: **das inderdaad goed en belangrijk.**

Michael: ok volgende is dan **ziekteweerbaarheid**. 4 categorieën: zeer slecht, slecht, goed, zeer goed. En zij hebben dat beschreven als mate van afbreeksnelheid en verscheidenheid in oorsprong van organisch materiaal. Klopt dat?

Michel: **Het zou rap moeten afbreken, als het afbreekt dan is het opneembaar voor de plant eh.**

Michael: en verscheidenheid in oorsprong van organisch materiaal.

Michel: **ja geen idee? Dat kan, daar ben ik niet op de hoogte van.**

Michael: **stikstofopname en klimaatsverandering**. Laag, geen invloed en hoog zijn daar de drie categorieën. Dus geen verhindering van stikstofvrijlating, geen invloed en goede verhindering van stikstofvrijlating.

Michel; **ja belangrijk, ja de milieumannen horen dat graag**

Michael: ja een ander voordeel is dat door het feit dat die koolstof niet wordt uitgelaten in de lucht maar terug in de bodem wordt gestopt hebt ge dus ook een milieu voordeel.

Michel: **ja dus ook belangrijk voor de bio-boeren ja.**

Michael: dan de laatste, **de gewasopbrengst**: stijging van 10 tot 30%.

Michel: **voor 5% investeer ik al mee, das een wereldproduct dan**

Michael: ja dat is getest in landen waar niks in de grond zit, en dan daarna ineens enorme groei natuurlijk.

Michel: ah ja natuurlijk

Michael: daarom dat de landbouwers hier in België er beetje negatief tegen overstaan. Hier met de rijke bodem gaat ge geen verschil.

Michael: en ja dan de laatste misschien; de gewaskwaliteit. Ge kunt wel veel gewas hebben ma als de kwaliteit niet goed is ja .

Michel: ja dat is natuurlijk ook zeer belangrijk eh;

Interview 6: Wim Martens:

Michael: uitleg onderzoek

Michael: dus ja nu is het dus de bedoeling dat ik eigenlijk met u die verschillende kenmerken ga overlopen en kijken of die waarden en kenmerken wel goed zijn. Dus ja het eerste kenmerk is de **prijs**. We bedoelen daar mee de prijs die de consument zal betalen voor het product. Hier hebben we een prijs tussen de **0 en 400 euro per ton. Is dat een realistische prijs?**

Wim: **Ja dat is realistisch ja. Ik betaalde nu voor het duurste product 680 euro per ton.**

Michael: en hoeveel moet ge daar dan van gebruiken?

Wim: per hectare ongeveer een **200 kg**. Dus dan is die kostprijs per hectare ongeveer **230 euro per hectare.**

Michael: ja heel goed, want ja straks is er een volgend kenmerk, en dat is efficiëntie, en uit mijn andere interviews heb ik afgeleid dat ik dat misschien best samen zet. Dat ge eerder per hectare de prijs gaat formuleren dan per ton.

Michael: Oké, ja het tweede kenmerk is dan **subsidie**. We bedoelen daar eigenlijk bij dat ge bijvoorbeeld hectare steun zou krijgen voor niet gebruiken van chemische meststoffen. Ik weet niet of 0-480 euro per hectare een goede schatting is? krijgt u subsidies?

Wim: ja wij krijgen subsidies voor **feromoonverwarring**. En dat zijn verwarringstechnieken voor insecten. Maar dat heeft niks te maken met hectaresteen ofzo.

Michael: En is dat voor u belangrijk? Stel nu dat ge een compost of meststof gaat kiezen en ge krijgt daar subsidie voor. Gaat uw keuze dan afhangen of ge daar nu subsidie voor krijgt of niet?

Wim: nee inderdaad, **het product is belangrijk**. Wat ge wel doet, dat heeft niks met subsidies te maken, ge kijkt naar uwe bodemverbeteraar. Ge probeert dat eerst op 2 hectare uit, ge kijkt naar die bodem, welke gebreken? Hoelang kan dat waterhoudend zijn? Daar kijkt ge ook naar. Iets wat ge in u BBQ doet, daar komt geen water op eh. Een grond moet ook water absorberend zijn, die moet dat ook loslaten. Daarvoor hebben we hier gene zandgrond, maar leem. Dat is ook belangrijk. Dus waterhuishouding.

Michael: dus subsidie is minder belangrijk voor u.

Wim: **ja inderdaad, dat is minder belangrijk ja.**

Michael: Oké, dan derde kenmerk is de behoud van **de pH waarde**. En daar hebben ze dan gezegd voor een optimale vruchtbaarheid is de juist zuurtegraad nodig. En dan hebben ze daar 4 categorieën gezet met zandgrond en leemgrond enzoverder. En daar hebben ze dan 3 categorieën, verhoging, verlaging en behoud van de pH waarde. Ik weet niet of u dat anders zou uitdrukken?

Wim: nee, ze noemen **dat eigenlijk pH+ en pH- dus dat komt wel op hetzelfde neer**. En hier moeten wij altijd wat omlaag gaan en dan moeten we dus kalk toevoegen. Dus als in die meststof, die biochar, redelijk wat calcium zit, dan is dat een pluspunt.

Michael: dus dat is wel belangrijk de pH

Wim: **ja inderdaad.**

Michael: Oké, dan het volgende kenmerk is de **aanvoer van nutriënten**. Ik weet niet of dit tekstje voor u duidelijk is. Ge moet dat maar eens lezen, want ik moet ook achterhalen of de

omschrijving duidelijk is. Dat de landbouwer weet wat er mee bedoeld wordt. Want als gij die enquête invult dan krijgt ge deze tabel met de beschrijving om u te helpen eigenlijk.

Wim: ja ja, ja nutriënten **is eigenlijk minder voor ons**. Dat is vooral belangrijk voor koeien. Bij ons is dat niet van belang.

Michael: en hoe wordt dat bij jullie uitgedrukt?

Wim: nee dat heeft niks te maken met fruit, dat heeft alles te maken met melkboeren. Dus als gij grasland wilt voeden, dan moet de boer weten hoeveel voedingsstoffen, nutriënten, zit daar in voor de koe. Maar mijn appels worden niet beter als het gras mooier groen staat. Dat heeft geen invloed.

Michael: ah ja dat wist ik niet nee.

Wim: jaja

Michael: en ja uit mijn andere interviews, daar blijkt dat dat vooral wordt uitgedrukt in fosfor, kalium en stikstof, en niet in meq.

Wim: **nee ja dat klopt, daarom dat wij zeggen dat dat niet voor ons van toepassing is.**

Michael: ja oké heel goed.

Michael: het volgende kenmerk is dan **watervasthoudendheid**. En daar hebben ze dan drie categorieën, ofwel hebt ge te weinig water en dan moet ge echt wel bij sproeien, ofwel hebt ge matige hoeveelheid en dan moet ge sporadisch gaan toevoegen, en ofwel hebt ge voldoende water en dan kan toevoegen zelfs nadelig zijn.

Wim: ja **dat klopt, ik denk dat die biochar een moeilijker product zal zijn, zoals ik juist zei, omdat het een houtskool is, dat drijft in water, dat zal nooit onder gaan. Dus dat gaat waarschijnlijk iets minder zijn.**

Michael: ja inderdaad, en zou ge dat misschien anders verwoorden?

Wim: nee, denk het niet, weinig, matig en voldoende is goed denk ik.

Michael: oké top.

Michael: het volgende kenmerk is dan **efficiëntie**. Dat is dus de hoeveelheid dat ge van dat product nodig hebt. Als ge een slechte efficiëntie hebt, dan hebt ge meer van dat product nodig dan wanneer ge een goeie efficiëntie hebt. Vindt u dat belangrijk?

Wim: ja belangrijk is dat niet 100 ten 100. **Dat is geen topprioriteit**. Dat is een, als ge vanboven begint met prijs en pH waardes, **zit dat halverwege**.

Michael: En zou u dat ook misschien samen nemen met de prijs?

Wim: nee, nooit. Efficiëntie heeft veel te maken met gemakzucht. Het gemakkelijkste is gewoon stikstof strooien, daar zijn meststoffen voor gemaakt eh. Niet ontwikkeld voor moeilijk te maken.

Michael: en zou u dat anders verwoorden? Als klein, zeer klein, groot, zeer groot?

Wim: nee dat heeft daar niks mee te maken met klein, zeer klein, groot, zeer groot. Beter is gemakkelijke en moeilijke toediening.

Michael: oké goed

Michael: dan de volgende is dan **ziekteweerbaarheid**. Dat is misschien een moeilijker tekstje voor u als landbouwer. Voor mij was dat in ieder geval een moeilijk tekstje.

Wim: jaja, dat gaat allemaal over bacteriën en ziektekiemen eh. Ge spreekt in de een bodem niet over ziekteverendheid. Bij ons is dat ook maar wij hebben meer te maken met bodemsystinaaltjes. Dat is ons probleem. Voor ons heeft dat er weinig mee te maken en is dat dus ondergeschikt. Natuurlijk als gij schimmels gaat toevoegen aan uwe bodem, ja dat zijn ook niet altijd goeie schimmels eh. Maar zonder schimmels toevoegen heeft ook weinig zin. Ge hebt ook goede bodemschimmels. Hier zijt ge alleen maar met afbreeksnelheid bezig eh. Ge kunt ook goede bacteriën toevoegen, die de bodem verbeteren, daarvoor moet ge die niet afbreken eh.

Michael: ah ja dat is heel goed.

Michael: ja dan de volgende is dan **stikstofopname en klimaatsverandering**.

Wim: ja **dat is heel belangrijk eh**. Het is ook dat wat ik u zojuist zei van die opname, gebeurd die opname snel, gebeurd die traag? Dat zou ik eerder veranderen van laag en hoog naar snel en traag of langzaam.

Michael: jaja heel goed, ja een ander voordeel van biochar is dat door dat je dat organisch materiaal, die koolstof daarvan, doordat ge dat gaat verbranden gaat die koolstof niet vrijkomen in de lucht, want die komt terecht in die houtskool en die wordt dan in de grond gebracht. Dus komt die koolstof niet terecht in de lucht maar wel terug in de grond. Dat is een milieuvoordeel.

Wim: ja maar zo snel zal dat niet in de lucht komen zoiets. Gij kunt geen toediening doen in ons fruitteelt en dan die grond omdraaien. Dat gaat niet, in de landbouw wel, bij ons niet. Wij moeten ook kijken naar de toedieningsperiode, wanneer welke meststof toedienen. Die kalknitraat van 260 euro per ton, die prijs is realistisch, toediening gemakkelijk, snelle opname, ziekteverendheid is neutraal. Er komt niks bij, efficiëntie perfect. Dus verstaat ge mij? Ge moet ook naar u periode kijken eh, bij toediening moeten alle factoren meespelen. Ge moet altijd kijken naar wanneer ik ga toedienen. Bij ons moet ge ook kijken naar hoe het weer is. is het aan het vriezen of vorst, ja dan kunt ge niks toedienen aan de bodem. Dan moogt ge niks toedienen, dat gaat niet. En nu is het ineens zo snel gegaan, dat ge er niet meer mee kunt werken.

Michael: jaja, dus u zou misschien nog **een categorie toevoegen met weersafhankelijkheid ofzo?**

Wim: **ja weersafhankelijkheid, en periode tussen en wanneer ge u eerste voedingsstoffen nodig hebt.**

Michael: oké, goed.

Michael: en dan is het al de laatste, **gewasopbrengst**.

Wim: **ja dat is heel belangrijk eh**.

Michael: ja dus stijging van de gewasopbrengst met 10 tot 30 %.

Wim: ja die 30% dan moet ge al een slechte grond hebben eh. Van 0 naar 100 eh. Opbrengsten zijn heel belangrijk maar die ziet ge pas naderhand. En dan hebt ge nog een ding, wat ge moet meenemen en dat is de innerlijke, wij zeggen altijd de houdbaarheid.

Michael: ja dat heb ik dus uit vorige interviews ook al achterhaald, de kwaliteit van het product.

Wim: **ja ja, hoelang, de houdbaarheid. Bij ons bij appels en peren is dat houdbaarheid.**

Michael: en hoe zou u dat omschrijven? Of uitdrukken?

Wim: uhm ja **lang, kort en middelmatig of zoiets**.

Interview 7: Marc Vandermeule:

Michael: Uitleg onderzoek.

Michael: dus een eerste kenmerk is prijs, waar we ons in een range bevinden van 0-400 euro per ton, is dat realistisch denkt u?

Marc: Ja heel vaak is het zo dat ze u zelfs nog betalen voor meststof te nemen eh. Net zoals bij mij, ze brengen mij die meststof en ze betalen mij daar zelfs voor.

Michael: en wat gebruikt ge daar dan voor?

Marc: ja dat is stalmest wat wij gebruiken, meer specifiek koestalmest. En wat de champignonmest kost dat weet ik eigenlijk niet. Ik denk dat dat **rond de 200 euro per ton gaat geweest zijn**, alhoewel, dat was zoveel niet. Ja ik denk dat het ongeveer rond die prijs zal liggen.

Michael: maar er zijn wel producten die rond de 400 euro per ton gangbaar zijn binnen de landbouw ?

Marc: **ja ja, maar ik ben niet meer zo op de hoogte daarvan**, want ge hebt ook zo van die producten zoals vivisol enzo en die zeggen ook dat ze grondverbeteraars zijn maar ik heb die hier gebruikt en die proef heb ik gedaan eh. En in de PCF zeggen ze het is beter, en ik heb het gedaan, zelfs met die korrel en daar groeiden de **bomen zelfs minder dan waar ik niks gedaan heb**.

Michael: ja dat product, die biochar wordt ook nog niet verkocht eh, dat zit nog maar in de testfase, dusja er moet nog veel onderzoek gebeuren eh.

Marc: ja voor ge het kunt verkopen moet ge **eerst praktijktesten gedaan** hebben eh waarbij ge dan kunt zeggen van ja, het werkt wel of niet eh. En het is zoals gij zegt eh, ge hebt hier allemaal **goede bodems**, dus als ge dat hier gaat doen dan denk ik niet dat ge daar verandering in gaat zien. Dat is hetzelfde als gij op bedrijven gaat komen met iets waar dat alles in orde is, ja dan gaat ge daar niks kunnen doen.

Michael: ja daarom dat de landbouwers hier meestal wat terughoudender zijn op zulke producten omdat dat met onze bodems hoogstwaarschijnlijk toch niet zal werken.

Marc: ik denk dat er meer onderzoek moet gedaan worden **naar de diversiteit van de bodem**. Hier ligt ne blok van 30 hectare, en ik heb onlangs met iemand gesproken, en die mannen zijn met drones bezig. Voor analyse, wij hebben ook al enkele jaren dat we een plek hebben waar er minder bloei is dan op andere plaatsen. Maar dat zijn percelen die altijd samengevoegd zijn van boer tot boer tot boer en de ene boer is beter dan de andere eh. Ik denk dat dat ook heel belangrijk is dat we dat gaan weten eh, onderzoek naar de bodem enzo, vooral hier bij ons eh. De kanten van Sint-Truiden is de bodem beter eh, onze bodem hier is zogoed niet eh. Wij zitten hier, als we beginnen te boren, op 300 meter hebben we echt verschillende lagen, zowel zand, als steen als leem.

Michael: Wat is het hier?

Marc: dat is hier zandleem normaal gezien.

Michael: en Sint-Truiden ook?

Marc: Sint-Truiden is al eerder leemgrond. Dus dat is ook heel belangrijk en dan kan dat wel van nut **zijn voor sommige plekken, niet voor het hele bedrijf**. Maar ik vind het **toch kostelijk ja**. Want wij gooien niet zoveel meststoffen, want wij zitten wel in de eerste serie van prijs, want kalknitraat en stikstof is niet zo duur.

Michael: Ja ik heb ook al bij andere gesproken en die zeiden dat er ook producten zijn van 600 euro per ton.

Marc: ja dat zijn die DCM producten eh. Ja als gij dat wilt kopen ja. Wij hebben hier over een paar jaar ook nog testen gedaan voor die meststoffen die vloeibaar worden verkocht. Wij spuiten echt niet enkelvoudige meststoffen en dat waren echt van die hummus en al die duur meststoffen. En 1 vat moest ik dat systeem spuiten en het andere vat iets anders. En toen kwam die de peren plukken van mijn en van hem en uiteindelijk was er zogoed als geen verschil. Misschien een klein beetje calcium. We hebben zelfs de schil als het vruchtvlees laten ontleden en de pitten en er kwam niks uit. **En dat is wat die ook toen zei van als gij altijd uwe boel in orde hebt dan hebt gij al die dure boel niet nodig. En daar blijf ik bij, wij gaan dat nooit niet nodig hebben.** Want wij doen alle jaren bladstalen en alle 3 jaar grondontleding. En dat is altijd in orde, en daarom denk ik niet dat dat hier ooit verkocht gaat worden. Het kan eh, als we die plekken kunnen vinden waar het minder goed is.

Michael: nee ok, super goed.

Michael: ja een tweede kenmerk dat zij **opgeven is subsidie**. Dus een soort hectare steun dat ge krijgt voor het gebruik van organische meststof in plaats van chemische meststof. Ik weet niet of u subsidies krijgt?

Marc: Krijgen jullie subsidies voor biochar?

Michael: ja dat weten ze nog, maar dat is één van de kenmerken die ze zouden kunnen opnemen en zeggen van, als ge subsidie zou krijgen, zou ge dan rapper dat product kopen of niet? Maar er is nog geen procedure opgestart voor subsidie voor biochar. We gaan eigenlijk proberen om hypothetische situaties te creëren.

Marc: ja gaan ze nog wel subsidies **kunnen geven, hebben ze nog geld om weg te geven?** Want ze geven al subsidies op die feromoonverwarring en al die boel, dus ik vraag mij af waar ze hebben gehaald enal.

Michael: hebt ge al gehoord van hectare steun enal?

Marc: jaja, **die krijgt iedereen eh.**

Michael: en weet ge de prijzen daarvan?

Marc: ja dat is in stijgende lijn eh, want dat is nog maar pas eh, van over een jaar of drie eh. Ma ik volg dat wel niet zo.

Michael: en is dat voor u belangrijk, zegt u van ik ga mijn keuze van mijn meststof laten afhangen of ik daar nu subsidie voor krijg of niet?

Marc: nee, nee, dat niet, en ook van mij mogen ze al die steun afschaffen. Voor iedereen

Michael: hahah, ok super.

Michael: ok, derde kenmerk is dan behoud van **de ph waarde**. Ik denk wel dat dit een belangrijk kenmerk is van een meststof, en ze hebben daar drie categorieën, namelijk behoud, verhoging en verlaging van de ph waarden. Is dat voor u belangrijk.

Marc: Ja zeker voor **sommige rassen, ik heb hier de lola staan en die is nog al redelijk gevoelig**. Ma onze pH zit altijd goed dus wij kalken bij.

Michael: oke, en zou u dat misschien eerder kwantificeren, dus echt met cijfers hoeveel het verhoogt of verlaagt?

Marc: Gewoon algemeen is goed, maar fel verhogen moet em niet eh.

Michael: oke goed goed.

Michael: Een vierde kenmerk is dan **aanvoer van nutriënten**. En ze hebben daar drie categorieën, 0-40, 40-60 en 60-80 meq/100g. Nu ik heb uit andere interviews uitgevoerd, en meestal wordt het uitgedrukt in NPK's, is dat bij u ook zo?

Marc: ja NPK's ja,

Michael: MEQ al ooit van gehoord?

Marc: Nee, nee nog nooit van gehoord nee. De meesten nog niet zeker?

Michael: nee inderdaad, niemand al ooit van gehoord. Dat ga ik sowieso veranderen. Is dat belangrijk voor u?

Marc: ja het is natuurlijke wel belangrijke dat **ge genoeg voedingsstoffen aanwezig hebt in de grond ja.**

Michael: oke, goed/

Michael: Een volgende **kenmerk is dan watervasthoudendheid** met drie categorieën, als ge te weinig hebt moet ge echt bijvoegen, gewoon voldoende dan sporadisch toevoegen en als ge teveel hebt dan moogt ge niks bijvoegen.

Marc: ja dat is natuurlijk ook **heel belangrijk eh**. Wij hebben het geluk dat we overal bij kunnen druppelen eh, alle praktisch overal hebben we druppelaars staan eh. Hier op dit gebied is heel belangrijk. Want wij zitten hier op **een berg en sommige stukken zijn heel droog**.

Michael: ja ik heb andere gesproken en zeiden van ja hier is dat misschien minder belangrijk dan in vergelijking met middellandse zee gebied en zandgronden.

Marc: ja zandgronden zeker belangrijk. Het is dus ook **afhankelijk van u grondsoort** ja, op die berg hebben we zeker water nodig, maar voor de rest minder ja. Maar ge hebt altijd water nodig.

Michael: ja een ander voordeel van dat product is dat dat 2 tot 3 jaar effect heeft. Dus in vergelijking met een andere meststof, dat gaat uitspoelen, heeft biochar het voordeel dat dat in de grond zit en dus wel degelijk langer effect kan uitoefenen.

Marc: is het een meststof?

Michael: ja het wordt gemaakt van organisch materiaal, meststoffen, en dan verhitten ze dat tot een kool dus ja is dat een meststof, eerder omschreven als bodemverbeteraar.

Marc: en ja wat zit er allemaal in die kool?

Michael: ja dat weet ik niet. Ik ben slecht econoom, geen chemiestudent. Ma het wordt gemaakt van hout en bladeren dus ik vermoed dat daar wel dezelfde stoffen inzitten als bij gewone meststof.

Michael: ok goed.

Michael: een volgend kenmerk is dan efficiëntie: en dat is dan echt de hoeveelheid die ge nodig hebt. Dus met een kleine efficiëntie hebt ge meer nodig dan met een grote efficiëntie. Is dat voor u belangrijk? Neemt u dat mee bij u beslissing van u keuze?

Marc: Niet zo **super belangrijk nee, maar misschien wel in de toekomst aangezien het zo een duur product is wilt ge dan wel dat de efficiëntie goed is. Dat ge niet nog extra moet toevoegen van die dure meststof.**

Michael: ok goed,

Michael: Het volgende kenmerk is dan ziekteweerbaarheid, dat is zelf een hele moeilijke omschrijving maar er wordt daar gesproken van dat de ziekteweerbaarheid afhankelijk is van de mate van afbreeksnelheid en de diversiteit in organisch materiaal. Ze zeggen dan dat hoe trager de afbreeksnelheid en hoe hoger de diversiteit des te beter de ziekteweerbaarheid. Een hele boterham eh.

Marc: Dat is ook niet om een dag over na te denken eh. Het is zoals ge zegt, sommige meststoffen breken sneller af dan andere meststoffen. En als ge dan veel regen krijgt, dan gaan u meststoffen uitgespoeld worden, maar wat dat met die ziekteweerbaarheid heeft te maken. Dat weet ik niet.

Michael: Doet u iets voor de ziekteweerbaarheid, of gebruikt u bepaalde meststoffen voor ziektes tegen te houden ofzo?

Marc: Nee want wij hebben dat toen gebruikt, van die vivisol, zagezegd voor de ratten en de muizen, maar eerlijk gezegd geloof ik daar niet in. Als ge echt iets wilt doen aan u **ziekteweerbaarheid dan is de enige oplossing een goeie grondontsmetting**. Dat is volgens mij nog altijd het beste.

Michael: dat is ook tamelijk duur eh?

Marc: ja dat weet ik niet, ik heb dat nog nooit gedaan. Wij hebben over een paar jaar testen laten doen en daar zaten geen aaltjes in de grond, dus, dan moet je niks doen ook niet eh. Maar wat dat nu allemaal te maken heeft met ziekteweerbaarheid dat weet ik niet.

Michael: **maar voor u is dat dus niet zo belangrijk nee?**

Marc: nee voor mij niet nee. Hier toch niet.

Michael: ok super.

Michael: Het volgende kenmerk is dan **stikstofopname en klimaatsverandering**, dus het vasthouden van stikstof is essentieel voor zowel de plant als het klimaat. En ze hebben dan daar drie categorieën, dus slechte vermindering van stikstofvrijlating, geen invloed en goede vermindering van stikstofvrijlating.

Marc: Ja dat **heeft ook veel te maken met het weer eh**. Als gij goed weer hebt in het voorjaar, dan kan die stikstof op zijn gemak vrijkomen, **als ge slecht weer hebt en veel regen ja dan spoelt die dadelijk uit**.

Michael: ja dat product zou dus wel helpen daarbij dat die dat beter vasthoudt en op zijn gemak laat vrijkomen.

Marc: ja maar dat zeggen ze ook van sommige meststoffen, **die entec meststoffen** die komen op hun gemak vrij. Maar dat zijn er ook weer **misschien van 500-600 euro eh**. Die zijn ook iets beter zeggen ze. Maja het is zoals ik u juist heb gezegd, al onze resultaten van onze stalen zijn goed, dus ik kan niet veel **verbeteren dus het moet niet beter eh**. Ik heb ooit een vriend gehad die weinig meststoffen strooide, die zal dat misschien wel kunnen gebruiken ja, om alles terug op peil te krijgen maar dat hebben wij nog nooit niet voor gehad.

Michael: dat is belangrijk dat ik van die meningen krijg eh.

Marc: ja, als uwe boel in orde is hebt ge geen extra dingen nodig.

Michael: oke, super.

Michael: dan het laatste kenmerk, dat is **gewasopbrengst**, ik denk wel dat dat een redelijke belangrijke is eh. En ze hebben daar een stijging van 10-30 procent genomen. Nu een stijging van 30% dat is heel uitzonderlijk.

Marc: ja bij ons is **dat niet zo belangrijk, maar met gewone boeren is dat misschien wel belangrijker ja. Als dat effectief was ja dan is dat wel idealer eh.**

Michael: dus dat zou wel belangrijke factor voor u zijn dan?

Marc: als dat geen prijsstijgingen heb van u kilo's per hectare, en plus **kwaliteitsstijging dan wel ja.**

Michael: ja dat is dus een volgend kenmerk wat ik ben tegengekomen wat belangrijk zou zijn is de kwaliteit van u producten.

Marc: **ja dat is heel belangrijk ja, ge kunt wel een stijging krijgen in u kilo's maar daarom is u kwaliteit nog niet beter eh. Kwaliteit gaat boven kwantiteit voor de moment eh. Dat is heel belangrijk eh. Ge moet een goeie kwaliteit hebben anders kunt ge niet meer mee eh.** Maar als dat kan bewezen worden dat ge daar 30% procent meer opbrengst mee kunt hebben dat zou enorm zijn eh. Maar ik denk niet dat dat bij ons gaat lukken hoor.

Michael: ja dat is waarschijnlijk gebaseerd op testen in zeer arme gronden eh.

Marc: dan vallen de bomen om. Weet ge wat ze zeggen, ge hebt elk jaar u normale opbrengst zoals ze zeggen, in fruit hebt ge ook pieken eh. Dit jaar hebt ge een goede bloem en volgend jaar hebt ge dan kans dat het minder is eh. **Als ge kunt zeggen dat ge die pieken kunt uitschakelen en constanter kunt gaan werken, dan is het een heel goed product.**

Michael: ja ja, dus dat zou u misschien nog toevoegen als kenmerk, de constantheid.

Marc: ja als ge die **gevoeligheden in opbrengst kunt uitschakelen**, dit jaar is het heel wit van bloem, dus kans dat het volgend jaar zo een slechter jaar is is heel groot eh. Dat er geen appelen gaan zijn. Als ge een product kunt hebben dat ge kunt zeggen da ge alle jaren goed hebt, dan hebt ge een wereldproduct eh. Dan is die prijs wel goed. Bij een gewone boer is dat minder belangrijk eh, die doet alle drie jaar sowieso vruchtafwisseling. Die moeten dat nu eh. Maar wij zitten 15 jaar met die appel opgescheept eh. **En als gij dan kunt zeggen met dat product, wij kunnen uw beurtjaren uitschakelen, dan hebt ge wel kassa eh, topproduct eh.** Als ge dat kunt zeggen, van ge kunt de beurtjaren van de jonagold uitschakelen, of met peren, in combinatie met 10 of 15 procent verhoging, ja dan hebt ge echt klasse product.

Michael; ja we zullen zien wat het ons brengt in de toekomst eh.

Michael; is er misschien nog een ander kenmerk dat ik vergeten ben, waarvan u zegt dat moet ge meenemen?

Marc: nee wij kiezen onze meststof **op basis van ons grondontleding**, en ook in verband met het ras wat er op staat eh. Jonagold krijgt bijvoorbeeld andere meststoffen dan de lola, alle anders bij omdat dat gevoeliger is voor stippel eh. Die **krijgt wat meer calcium en kalk eh.** Voor de rest, wij gaan gewoon verder op ons stalen. Sommige doen dat niet, wij nemen alle jaar bladstalen en alle drie jaar grondstalen. Zodat wij onze grondtoestand kennen, als dat in orde is hebt ge niks extra nodig. Soms moet ge wat meer stikstof strooien omdat het wat meer is uitgespoeld als andere keren. Maar voor de rest blijft dat altijd hetzelfde. En wij spuiten heel veel bladmeststoffen. Dat wordt ook allemaal opgenomen, **maar het belangrijkste is toch via de grond.** Zelfs ijzer

met de regen in de grond. Als alles in orde is hebt ge al die dure boel niet nodig. **Ge moet een product leveren waarvan ge het resultaat zichtbaar kan zien.**

Interview 8: Geert Hasevoets

Michael: Uitleg onderzoek:

Geert: ja ja, nu het is zo dat het organisch stofgehalte of koolstofgehalte, wat in de analyses gemeten wordt, dat dat aan de lage kant is in veel akkerbouw teelten omwille van dat de gemengde bedrijven zijn waarin ook beesten zitten. En dat is wel belangrijk voor de buffer van de bodem. Want ja meststoffen die minder doorspoelen, als het organisch stofgehalte beter is, de planten die beter groeien. Dus daar is wel denk ik potentiële markt voor ja.

Michael: ja, nu is het dus eigenlijk de bedoeling om die vraag te achterhalen aan de hand van een keuze-experiment. Uitleg keuze-experiment

Michael: dus het is nu de bedoeling dat ik met u die verschillende kenmerken en hun waardes ga overlopen. Het eerste kenmerk is dan natuurlijk **de prijs**. Dat is dus wat de landbouwers ervoor zou moeten betalen. En daar hebben ze een range genomen van **0-400 euro per ton**. Is dat realistisch denkt u?

Geert: Ja dat is, als ge nu **15 ton nodig hebt per hectare**, dan gaat dat voor de landbouwers **eigenlijk veel te veel geld kosten ja aan die 400 euro per ton**. Dan weet ik niet of hij het daarvoor gaat doen. Zelfs die 250 euro per ton is dan al veel.

Michael: En ook voor een fruitteler?

Geert: Voor een fruitteler minder maar die heeft daar eigenlijk minder interesse voor omdat daar die koolstofgehalte, omdat ge **met ruwe wortels zit, minder een rol speelt**. Hij maait zijn goede stroken, hij hakselt zijn snoeihout. De natuurlijke aanvoer van organisch materiaal is er en daar speelt dat ook minder een rol. Daar wordt ook minder in gemest dan in de landbouw. Nu de vraag is ook. Het kan dan andere zaken vervangen, maar stikstof moet toch nog toegevoegd worden denk ik eh?

Michael: Ik denk wel dat het ook stikstof bevat want er komt ook nog een kenmerk met stikstofopname.

Geert: Jaja, het is wel zo, ik verkoop ook geen meststof, maar er wordt toch ook per jaar, voor tarwe, bieten, al de cultuurgewassen, wordt er stikstof gegeven, afhankelijk van het gewas, er wordt toch **altijd een 180, 170 eenheden stikstof per jaar aan gependend. Als dat kan terug gedrongen worden tot de helft of minder door dat product, dan is dat wel iets om in overweging te nemen ja**.

Michael: en ja als dat 2 tot 3 jaar blijft dan hebt ge misschien ook minder nodig op 3 jaar.

Geert: ja ja dat is waar ja. Nu ze hebben we graag dat dat proefondervindelijk kan bewezen worden eh. Dat dat dan gestaafd kan **worden dat dat wel effectief klopt**. En wat eventueel ook interessant is, is dat de controles van de stikstof in de bodem, dat die mensen daar ook achter staan eh. Want in bepaalde gebieden zijn er problemen met het overschrijden van stikstof. En dat wordt op bepaalde punten gemeten, en dan krijgen ze boetes. Één of twee keer per jaar, en dat zijn toch wel wat bepaalde focusgebieden waar dat toch altijd een probleem blijft. Dus als ge zoiets

kunt gebruiken waardoor dat dat opgelost wordt, dan is dat wel naar prijs toe zeer interessant ja. Maar dan toch ook eerder naar die ondergrens dan naar die bovengrens.

Michael: Ja het is inderdaad een duurder product maar het zou redelijk effectief zijn. Nu de studies zijn wel meestal uitgevoerd in mindere rijkere bodem dan hier en als ge dat daar gaat invoegen ja dan gaat ge natuurlijk een boost krijgen van de gewasopbrengst. Nu er zijn ook al negatieve resultaten waargenomen waar dat het geen effect heeft gehad of zelfs minder effect had als niks doen. Dus ja het zal nog wel een aantal jaren duren voordat het op de markt zal komen.

Geert: ja inderdaad, zal ook wel eens afgetoetst moeten worden waar het rendabel kan zijn en waar niet eh. In welke gebieden.

Michael: Ja het tweede kenmerk is **dan subsidie**, en daar hebben ze als voorbeeld aangehaald het gebruik van bepaalde meststoffen. Bijvoorbeeld de hectare steun voor het gebruik van organische in plaats van chemische meststoffen. Ik weet niet of dat klopt dat ge daar subsidie voor krijgt?

Geert: ja dat weet ik niet precies maar dat zal wel kloppen denk ik.

Michael: ja en een range **van 0-480 euro per hectare**.

Geert: ja, **ja dat is wel realistisch is**. Nu ik weet ook niet of dat Europees is of vanuit België zelf?

Michael: ja dat weet ik ook niet, ik denk vanuit Europa.

Geert: ja dat denk ik ook, en ik ben daar ook niet echt van op de hoogte van. Ja landbouwers krijgen subsidie per hectare tarwe dat ze zaaien, maar hoeveel dat juist is dat kan ik niet zeggen. Maar het kan wel kloppen die 480 euro per hectare.

Michael: en denkt ge dat dat belangrijk is bij de keuze van de meststof. Als een landbouwer een overweging maakt?

Geert: Ja dat is voor **de landbouwer wel zeer belangrijk ja. De teelten in de landbouw, de bieten die zijn gezakt naar 25 euro per ton, en dan is het zeer belangrijk om zo rendabel mogelijk te werken eh**. Met sproeistoffen zien wij dat ook zo dat ze zo goedkoop mogelijk proberen te sproeien.

Michael: ja ja want ik heb nu zo een aantal interviews bij fruitteilers uitgevoerd en die zeggen van ja, die subsidie maakt voor mij op zich niet zoveel uit, het is vooral belangrijk wat het product doet.

Geert: ja bij fruitteilers maakt dat inderdaad iets minder uit, alhoewel dat daar ook voor feromoonverwarring subsidies worden gegeven. En daar wordt toch ook gretig gebruik van gemaakt ja. Ja ik denk zouden die subsidies wegvallen, dan denk ik niet of er nog veel zouden overblijven die dan nog die feromoonverwarring zouden doen. Het kost gemiddeld toch een 250 euro per hectare en ik denk dat ze ongeveer een 200 euro terug krijgen.

Michael: ja dat is inderdaad een redelijk stuk ja.

Geert: ja en ze hebben dan ook nog de kosten van personeel omdat uit te hangen dus ja. Dus als die subsidie wegvalt dan vrees ik toch ook dat dat enorm gaat verminderen ja.

Michael: oké, een ander is dan behoud van de **pH waarde**. Ik denk wel redelijk belangrijk. Dus de bodemvruchtbaarheid, nood aan bepaalde zuurtegraad. En dan hebben ze eigenlijk drie categorieën opgesteld. Verhoging, verlaging en behoud van de pH waarde.

Geert: Ja dat is **inderdaad wel heel belangrijk**. Waar ook wel interesse voor gaat zijn van zoiets is in **de bio eh**. Als dat van natuurlijke afkomst is dan kunnen ze dat echt gebruiken. En daar zijn geen kunststoffen toegelaten. Daar kan dat wel interessant zijn ja.

Michael: en zou ge dat dan misschien eerder in cijfers uitzetten. Dus bijvoorbeeld verhoging of verlaging van de pH waarde met zoveel? Is dat belangrijk dat daar een cijfer opstaat?

Geert: Dat is niet zo belangrijk, het is vooral belangrijk dat ze weten of het **pH verhogend of verlagend** werkt. Ik denk ook dat dat heel moeilijk is om te onderzoeken. Ge doet het en het werkt zoveel jaren.

Michael: Het volgende is dan **aanvoer nutriënten**. De hoeveelheid nutriënten die ter beschikking worden gesteld van het gewas kunnen worden onderverdeeld in drie klasse. Standaardhoeveelheid, stijging in hoeveelheid en kans op succes relatief hoog, en extreme stijging wat de geluk situatie voorstelt en geen zekerheid op succes. En succes staat dan voor het bekomen van een hoeveelheid nutriënten in het bijhorende interval. En dan hebben ze dus eigenlijk drie categorieën, 0-40 meq/100g, 40 tot 60 en 60 tot 80. Ik weet niet of dat duidelijk is?

Geert: Ja **nee niet echt**.

Michael: ja ik heb uit de andere interview gehaald dat zij dat ook bijna niet kennen. Dat dat normaal wordt uitgedrukt in **NPK's**. Dus ik weet ook niet echt waar zij dit hebben gehaald.

Geert: ja bij mij wordt dat ook uitgedrukt in NPK's ja. Nu nutriënten is voor de akkerbouwer wel belangrijk. Nu het is wel belangrijk dat dat stijgt natuurlijk eh. Maar zijn daar ook vaste gegevens van? Hoe dat stijgt als ge dat toepast of?

Michael: ja nee er zijn nog geen gegevens van, dus veel is hypothetisch.

Geert: ja belangrijk zoveel mogelijk stijgt. Maar ja ge bevindt u daar eigenlijk een **beetje in grijs gebied eh**. Als ge met zekerheid kunt zeggen van er is een behoud van pH een nutriënten stijgen met 60-80 ja dan is dat ook interessanter dan het is 0-40 eh.

Michael: ja een volgende is **dan watervasthoudendheid**, en ja water is belangrijk eh. En dan hebben ze daar drie categorieën. Te weinig water, dus dan moet ge effectief toevoegen, matige hoeveelheid, dan moet ge sporadisch toevoegen, en bij voldoende water dan is toevoegen zelfs nadelig.

Geert: ja dat is wel **heel belangrijk ja, zeker naar de toekomst toe. Met periodes van te veel en te weinig water**. Die zijn extremer aan het worden. Zeker in de zomer. Dan is dat heel belangrijk ja. Nu er zijn ook wel, GFT compost, die zijn voor heel weinig of zelfs gratis ter beschikking kunnen krijgen eh. Drijfmest ook eh. Dus in verband met die kostprijs, is dat toch wel een punt waar dat ze zeggen van, koolstofgehalte, via GFT compost op peil proberen te brengen. Omdat dat dan goedkoper is eh.

Michael: ja ik heb ook gehoord dat ze gratis meststof krijgen en enkel transport zouden moeten betalen.

Michael: ok goed, volgende is **dan efficiëntie**. En dat is dan eigenlijk met een grote efficiëntie dan hebt ge minder nodig in hoeveelheid dan bij een kleine efficiëntie. En daar hebben ze dan vier categorieën, zeer klein, klein, gematigd en groot. Is dat belangrijk?

Geert: ja ja, **Ja dat is inderdaad ook wel belangrijk eh ja**.

Michael: oké, goed, **ziekteweerbaarheid dan**. Dat vond ik zelf een hele moeilijke om te begrijpen. Dus iedere bodem is in iedere mate ziekteverend. Ziektekiemen die in de bodem terecht komen leiden niet altijd tot een ziek gewas. De bodem kan op de één of andere manier ook de ziekte onderdrukken. Deze eigenschap is dan op te splitsen in de mate van afbreeksnelheid en de verscheidenheid in oorsprong van organisch materiaal. Dus hoe trager de afbreeksnelheid en hoe hoger de diversiteit, des te beter de ziekteweerbaarheid. En dan hebben ze daar vier categorieën. Snelle afbreeksnelheid en opgebouwd uit één materiaal, vijf materialen, trage afbreeksnelheid en één materiaal en vijf materialen.

Geert: **Ik denk dat dat te maken heeft met de hoeveelheid schimmels die daarin voorkomen die eventueel de afbraak van organisch materiaal kunnen versnellen of vertragen.**

Michael: ja ja, en is dat belangrijk denkt ge?

Geert: ja **dat is ook belangrijk ja, maar ja dat is ook zo een grijs gegeven eh. Hoe gaat ge da nu bewijzen ?**

Michael: ja inderdaad

Geert: Een gezonde bodem, met een gezond koolstofgehalte, pH, voeding, daar zal een plant beter groeien en die zal dan ook sterker zijn en beter bestand zijn tegen schimmels en parasieten. Plant die het niet goed doet heeft het daar moeilijk mee. En dat heeft ook te maken met waterhuishouden, met alles eigenlijk.

Michael: Oké, goed, volgende is dan **stikstofopname en klimaatsverandering**. Dus het vasthouden van stikstof is essentieel voor de plant als voor het klimaat. En da mate waarin de organische stof het stikstof vrijlating kan verhinderen is belangrijk bij de keuze van de meststof. Dus slechte vermindering, goede vermindering en geen invloed.

Geert: Dat is ook **heel belangrijk eh. Dat is één van de belangrijkste zaken, ook naar plantenvoeding toe, stikstof, dat die eigenlijk beschikbaar blijft**. En wanneer ge die strooit of bijmest dat die ook de natuurlijke vorm van stikstof, dat die zo optimaal mogelijk beschikbaar blijft eh. En niet uitspoelt.

Michael: ja een ander voordeel is ook dat de koolstof van dat organisch materiaal niet in de lucht terecht komt maar wel terug in de bodem. Dus door die koolstof te verbranden komt dat terecht en in die kool en eigenlijk niet in de bodem. Dus daar hebben we ook een milieu voordeel.

Geert: ja ja, inderdaad, wel belangrijk.

Michael: Oké, dan is het al de laatste, **de gewasopbrengst**. Ik denk wel misschien wel de belangrijkste.

Geert: dat **is duidelijk** ja.

Michael: ja daar hebben ze dan wel een stijging tot 30% genomen, wat wel heel hypothetisch is.

Geert: Dat is inderdaad spectaculair ja

Michael: ja inderdaad, ze zeiden als ge een stijging van 10% kunt bewijzen dat ge dan al echt een topproduct hebt.

Geert: **10% is eigenlijk zo een beetje de grens waarin we eigenlijk duidelijk zien, onder de 10% daar kan het ook afhankelijk zijn van hoe het klimaat is geweest eh**, al jaren het

gewas, dan kan eventueel met de zaaidichtheid, maar als ge een stijging hebt van boven de 10%, dat is **een duidelijke meerwaarde**, onder die 10% dan kan die grijze zone wat ge hebt met proeven, de fout van de proef kan altijd 10% zijn eh. Dat is niet interessant.

Michael: ja en uit mijn andere interviews heb ik dan ook nog **gewaskwaliteit opgenomen**. Dus echt de houdbaarheid van de producten. Daar zijden ze van ik zou dat ook nog echt meenemen. U ook?

Geert: Ja, dat is **heel belangrijk ja, maar het is wel moeilijk om aan te tonen eh**. Dus binnen **die 10% is ook visueel niet zichtbaar** eh. Daarboven wel. Dus ja inderdaad heel belangrijk.

Michael: ja oké, goed, en zou u misschien van die negen categorieën, een kenmerk weglaten? Want natuurlijk hoe meer kenmerken ik geef, hoe moeilijker het voor de respondent wordt om een keuze te maken. Of misschien zelfs één toevoegen?

Geert: Ja, nu ik denk dat die aanvoer van **nutriënten te grijs is om dat eigenlijk op te zetten**. Die subsidie is echt **wel een wit zwart gegeven, dat moet ge onderzoeken. Kan dat en hoeveel? Dat moet ge echt zwart of wit hebben**. En die ziekteveerbaarheid, dat is ook iets, dat gewas is gezond, dat is ook iets wat moeilijk is om te weten. Dat is ook te grijs om rekening mee te houden.

Michael: Oké en zou u iets toevoegen? Misschien organische stof in de bodem. Voor bio-boeren.

Geert: ja voor bio-boeren is dat inderdaad belangrijk. En ja bepaalde meststoffen mogen maar bepaalde periode toegepast worden, **het toepassingstijdstip**, is dat het ganse jaar, of wanneer. Wanneer de ideale periode, in het voorjaar, en ook **de gemakkelijkerheid van toediening**, via meststoffenstrooier of echt invoegen. En de kost voor toe te dienen.

Michael: Oké, goed, dat was het, u bent heel fel bedankt.

Interview 9: Raf Decat:

Michael: Uitleg onderzoek:

Michael: dus ja een eerste kenmerk zoals ge kunt zien is de prijs. Ik denk dat dat wel een redelijk belangrijk kenmerk is voor een landbouwer.

Raf: **ja ja inderdaad, zeer belangrijk**, maar ik zie daar nu staan prijs per ton. Maar als ge iets aan een boer wilt verkopen, ja dan moet ge altijd spreken in prijs per hectare, hoeveel hebt ge daar van nodig eh.

Michael: ja ja, dus ja ze hebben een range genomen van 0-400 euro per ton, en dat is dus een kool die ge echt moet inbrengen in de bodem, niet iets wat ge met een gewone meststoffen verdeler gaat kunnen doen. Dus ge moet echt wel inwerken, dus ze hebben eigenlijk gewerkt met 15 ton per hectare. Uit mijn vorige interviews bleek dat al enorm veel. Maar het voordeel is wel dat het 2 tot 3 jaar effect heeft. Uit de studies is gebleken dat het dus wel degelijk 3 jaar en niet na 3 maanden al stopt met werken.

Raf: ja, ja, dus als ik 10 ton, en 15 ton per hectare, dan kost **mij dat rond de 4000 euro**.

Michael: ja ik heb het hier uitgerekend per range.

Raf: ja, ja, ja dat is inderdaad al een redelijke dure prijs ja, als ge met 20 hectare zit ja dan zit ge al aan een 80 000 euro voor heel u grondgebied.

Michael: ja het is inderdaad een duurder product maar ge moet het dan wel maar om de 2 of 3 jaar toevoegen. Maar ja ze kunnen nu nog niet duidelijk bewijzen wat nu de uiteindelijke effecten gaan zijn van het product.

Raf: ja als ge alleen gewoon spreekt over een bodemverbeteraar voor de tuinbouw/fruitteelt en ge begint die mensen wijs **te maken dat ge 3000-4000 euro per hectare gaan moeten betalen dan zal het niks worden vrees ik**. Dan moet ge er al niet meer over beginnen eh. Dus als ge daar een werkmarge wilt hebben dan gaat ge rond de **1000-1500 euro per hectare moeten zitten en dat is ook al aan de duurdere kant. En liefst nog rond de 500 euro. Als ge daarboven gaat dan lijkt het mij niet te verkopen**.

Michael: ja ze zeggen wel dat ge het minder moet gebruiken dus ik weet niet hoe vaak u opnieuw moet toevoegen ? ze zeggen normaal hebt ge minder nodig.

Raf: ja bij klassieke bemesting met kunstmest zit ge eigenlijk rond de 100-150 euro per hectare. Max 200 euro. Dus dan gaat ge er hier niet veel verkocht van krijgen eh.

Michael: nee nee inderdaad. Maar ja dat is dus het onderzoek wat ik moet doen eh, wat zijn ze bereid te betalen.

Raf: Dus 1, die hoge bedragen dat mogen ze al vergeten want die gaat niemand betalen vrees ik.

Michael: ja ja, dus prijs is belangrijk eh.

Raf: ja ja, de prijs is bepalend, nee de werking is bepalend, als gij echt een wondermiddel hebt, dat uw opbrengsten met 25% verhogen, dat zou wel enorm zijn, maar anders gaat het niet lukken vrees ik.

Michael: oke goed, dan nu het tweede kenmerk, **namelijk subsidie**, ze hebben daar als voorbeeld aangetoond dat ge subsidie zou krijgen voor het gebruik van bepaalde meststoffen. Bijvoorbeeld hectare steun voor het gebruik van biologische meststoffen in plaats van chemische meststoffen. Ik weet niet of ge daar al van gehoord hebt?

Raf: ik weet dat ze biologische landbouwers enkel biologische meststoffen mogen gebruiken, en het effectieve bedrag dat ze krijgen voor biologisch te **werken is denk ik rond de 1200 euro** per hectare, maar daar gaan ze dan wel niet de meststoffen ook nog eens subsidiëren denk ik.

Michael: ja hier hebben ze een range genomen tussen de 0 en 480 euro per hectare. Maar ik heb ook al andere interviews gedaan en zij zeiden van ja mij maakt het niet uit of ik nu een subsidie krijg of niet, ik ga vooral kijken naar wat het product doet. Dan te kijken naar de subsidies.

Raf: ja dat is **natuurlijk wel in verhouding met de kostprijs eh. Als de kostprijs zou hoog is, dan gaat die subsidie zeker een meerwaarde zijn, als de kostprijs laag is dan gaat die subsidie minder van belang zijn**.

Michael: ja dat is ook een heel verschil tussen fruittelers en landbouwers zelf. Ik heb vanmorgen een ander interview gedaan dat meer landbouwgericht was en die zei van ja voor ons is subsidie wel veel belangrijker. Maar de fruittelers waren eerder van de andere mening.

Raf: Ge zit ook met dat biologische eh. In de **fruitteelt gaat ge 2 tot 3 procent biologisch** hebben, terwijl bij de andere is dat anders. Ja, ik probeer zo een beetje te vergelijken met feromoonverwarring, ik weet niet of ge daar van de hoogte zijt?

Michael: ja wel al van gehoord in de andere interviews

Raf: Ja het is nu zelfs zo dat het eerste jaar dat ge dat doet het zelfs kostprijs dekkend is, maar het lijkt mij zeer onwaarschijnlijk dat ge subsidies gaat krijgen voor de houtskool.

Michael: ja we hebben dat er bij gezet om te kijken van, als er een subsidie is, zijn mensen dan rapper geneigd te kopen of niet.

Raf: Als er een subsidie **voor zijn en die zou kostendekkend zijn dan gaan er heel veel mensen het proberen en als het niks is dan gaan we een heel moeilijk verhaal krijgen vrees ik.**

Michael: Oke goed.

Michael: Het volgende kenmerk is dan behoud **van de pH waarde**, ik denk wel dat dat een redelijk belangrijk kenmerk is.

Raf: Ja inderdaad, **liefst pH verhogend werken.**

Michael: ja ze hebben daar dan drie categorieën, verlagend, behouden en verhogend, ik denk wel dat dat redelijk duidelijk en belangrijk is.

Raf: Ja als ge bij de fruitteelt gaat kijken dan gaan zijn toch voornamelijk een meststof kiezen die **pH verhogend** is. Nu als ge organisch materiaal gaat gebruiken, dat **werkt altijd verlagend**, dus dat in combinatie met **hoge prijs dat is niet goed voor de fruittelers**. Dus als ge een positief effect van u product zou **willen hebben dan zou het zeker pH verhogend moeten zijn.**

Michael: Ok, top.

Michael: Het volgende is dan aanvoer **van nutriënten**, en ze hebben daar een beschrijving gegeven van de hoeveelheid nutriënten die ter beschikking worden gesteld van het gewas kunnen worden opgedeeld in drie categorieën, standaardhoeveelheid, stijging in hoeveelheid met kans op succes redelijk hoog en extreme stijging of geluk situatie wat geen zekerheid is op succes. En succes staat voor bekomen van een hoeveelheid nutriënten uit het bijbehorende interval. Is dat duidelijk.

Raf: ja ja, wij zijn dat **anders gewoon, wij spreken in eenheden, uw stikstof, fosfor en kalium, gekoppeld met u pH verlagend en uw calcium en magnesium.** Die getallen zeggen mij meer dan die beschrijving en die meq. **Die meq wordt meestal gebruikt om aan voedingswaarden te geven**, maar eigenlijk weten we nog niet juist wat het is. Ze hebben zoveel voedingswaarden maar de inhoud ervan is onbekend. Eigenlijk is het voor ons belangrijk dat wij weten wat de exacte inhoud is van het product. Als mensen zeggen we gaan stalmest uitrijden dan weten wij eigenlijk precies wat er in die stalmest zit. Hoeveel eenheden daar in zit. Die meq waarde dat gaat bij de meeste telers verwarrend klinken.

Michael: Ok, ja dat was bij de meeste niet duidelijk.

Michael: het volgende kenmerk is **dan watervasthoudendheid**. Ik denk ook wel belangrijk. Ze hebben daar drie categorieën, weinig, dus echt nood aan toevoegen van water, matig, dan moet ge sporadisch toevoegen en voldoende dan hebt ge echt genoeg water, dan zou extra toevoegen zelfs nadelig zijn. Is dat voor belangrijk?

Raf: Voor mij is **dat niet zo belangrijk nee, onze gronden niet, de leemstreken**, daar is vocht niet het grootste probleem. Als ge gewone compost hebt, dan zit ge in die tweede categorie, dus

matig, dus als **ge het wilt verkocht krijgen moet het zeker matig tot voldoende vasthoudend zijn.**

Michael: Zou u dat anders uitdrukken, watervasthoudendheid?

Raf: Als ge dat zou uitleggen aan de boeren dan zou ge eigenlijk in **koolstofwaardes gaan uitdrukken en in hummusgehaltes.** Dat is wat te technisch om uit te leggen maar een boer spreekt meer over zijn hummeswaarden dan over matige of voldoende water. Uw hummuswaarde bepaald eigenlijk uw vochthoudend vermogen.

Michael: Ok top.

Michael: Het volgende **kenmerk is dan efficiëntie** en daar bedoelen ze dus bij dat bij grote efficiëntie ge minder van het product nodig hebt en omgekeerd.

Raf: Ja ja **de efficiëntie moet zo groot mogelijk zijn eh. Bij alle arbeidsvakken, de efficiëntie zo groot mogelijk zodat ge zelf ze weinig mogelijk moet doen eh.**

Michael: ok de volgende is dan **ziekteweerbaarheid.** Dat vond ik zelf een heel moeilijke om aan uit te kunnen. Ik heb al veel landbouwers gesproken en die snapten het ook niet zo goed. Dus iedere bodem is in zekere mate ziekteweerbaar. De ziektekiemen die in de bodem aanwezig zijn leiden niet altijd tot ziek gewas. De bodem kan deze op één of andere manier onderdrukken. De eigenschap is op te splitsen in de mate van afbreeksnelheid en de diversiteit in oorsprong van het organisch materiaal.

Raf: Ja dus als ge dat heel eenvoudig wilt uitleggen aan een boer, dus ge hebt uw oogst, en als ge bieten geoogst hebt dan liggen u blaren op het veld. En heel veel schimmels waar de boer tegen gespoten heeft die gaan altijd verder leven op het overgebleven materiaal. Dus als gij veel organisch materiaal gaat gebruiken krijgt ge eigenlijk ziektekiemen in de bodem en die kunnen als er nadien zelfde soort gepland wordt, dan kan die plant gemakkelijker die ziektekiemen opnemen. En er bestaan natuurlijk producten, heel klassiek is de kalk, en die gaan altijd zorgen voor de ontsmetting van de bodem, we kalken niet alleen voor de pH maar ook voor de ontsmetting. En dan hebt ge nog een tweede soort ziektekiem die in de bodem zit en dat is eigenlijk de aaltjes die voor bodemmoehheid zorgt. En dat is zeker voor de fruitteler belangrijk dat als wij bepaald product strooien, en zeker bij her inplanten van, de grond is schaars en duur aan het worden, als gij de grond gaat terug opnieuw gaat gebruiken voor dezelfde teelt, appelboom na appelboom na appelboom dan gaat er een bodemmoehheid ontstaan door aaltjes. **En dat is natuurlijk interessant als ge een soort product hebt, een meststof, die die bodemmoehheid opheft.** Die aaltjes dood. Er bestaan vandaag technieken voor en zelfs gewassen die in de wortel een bepaalde stof afscheid die de aaltjes doden maar als dit product dat kan zou dat heel goed zijn. Dus is dat belangrijk, als het de ziektemoehheid kan opheffen kan dat heel belangrijk zijn ja. Dat is wel iets waar de teler geld zou voor betalen omdat er vroeger veel meer gronden ter beschikking waren en goedkoper was dan nu eh. **Dus als ge de ziektekiemen goed kunt verwerken dan is dat heel goed ja. Als ge dat kunt bewijzen hebt ge een hele goede verkoopstrategie.**

Michael: ahjha oke heel goed ja.

Michael: ok, het volgende is dan **stikstofopname en klimaatsverandering**. Dus het vasthouden van stikstof is essentieel voor de plant als voor het klimaat. Dus drie categorieën, goed slecht en geen invloed.

Raf: het klimaat gaat bepalen hoe goed het de stikstof vasthoudt, hoe warmer het klimaat, hoe minder goed het wordt vastgehouden. Dus bij de opwarming van de aarde gaat de stikstof eigenlijk sneller vrijkomen en verdampen. Alle zo heb ik het toch altijd begrepen.

Michael: ja dit product gaat ervoor zorgen dat dat trager vrijkomt.

Raf: ja dat kan zowel positief als negatief zijn. Als ik kijk naar de fruitteelt, op sommige momenten hebben we veel stikstof nodig en als ge dat een product hebt dat trager werkt dan is dat minder voordelig. Als ge vakspecifiek gaat dan kan dat anders gaan.

Michael: maar het is wel belangrijk eh?

Raf: ja ja, de mate **waarin die stikstof vrijgegeven wordt is zeer belangrijk ja**.

Michael: ok, dan is het al de laatste, de gewasopbrengst. Ze hebben daar een stijging van 10 tot 30 procent opgenomen. Nu die 30% is heel hypothetisch.

Raf: ja dat is heel **hypothetisch maar wel heel belangrijk natuurlijk**.

Michael: ja het zou veel beter zijn uit studies, maar ook sommige slechter. Veel studies ook in slechte bodems waardoor ge ineens een boom krijgt. Dus er is nog veel onderzoek nodig.

Michael: ja de gewaskwaliteit is nog een ander kenmerk, dus de houdbaarheid van het gewas.

Raf: ja dat **is ook vrij belangrijk ja**, ge voert bepaalde dingen uit in functie van u houdbaarheid.

Michael: zijn er misschien nog kenmerken die ik zou moeten weglaten volgens u?

Raf: **ja ze zijn allemaal op hun eigen wel belangrijk, maar als ge het product wilt aanprijzen moet ge vooral naar de sterktes van het product gaan kijken eh**. Afhankelijk van de belangrijkheid van het product moet ge eigenlijk aanpassen.

Michael: of nog iets toevoegen?

Raf: als ik echt moest kiezen zou **ik watervasthoudendheid weglaten gezien de regio waar ik in zit**.

Michael: ja ja, ok, dat was het, heel fel bedankt.

8.2 Keuzesets.

8.2.1 Blok 1.

Keuzeset 1A:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	0 EUR/ton	350-400 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verhoging van de pH	Verhoging van de Ph	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Goed	Goed	Matig
Efficiëntie	Klein	Klein	Klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer slecht	Zeer slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Laag	Laag	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30%	> 30%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Goede houdbaarheid	Goede houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 5: Enquête keuzeset 1A

Keuzeset 2A:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	350-400 EUR/ton	250-300 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verlaging van de pH	Verlaging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Slecht	Matig
Efficiëntie	Klein	Klein	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Hooh	Geen invloed
Gewasopbrengst	25%	< 10 %	< 10%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 6: Enquête keuzeset 2A

Keuzeset 3A:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	300-350 EUR/ton	250-300 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarde	Behoud van neutrale pH	Behoud van neutrale pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Matig	Matig	Matig

Efficiëntie	Groot	Groot	Klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer slecht	Goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30%	< 10 %	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 7: Enquête keuzeset 3A

Keuzeset 4A:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Behoud van de neutrale pH	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Matig	Matig
Efficiëntie	Groot	Groot	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30 %	> 30%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 8: Enquête keuzeset 4A

Keuzeset 5A:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Matig	Slecht	Matig
Efficiëntie	Groot	Groot	Zeer klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer slecht	Goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	< 10%	20%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 9: Enquête keuzeset 5A

Keuzeset 6A:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	0 EUR/ton	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Behoud van neutrale pH	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH
Aanvoer nutriënten	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Matig	Matig
Efficiëntie	Klein	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer slecht	Goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	< 10%	< 10%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 10: Enquête keuzeset 6A

Keuzeset 7A:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	350-400 EUR/ton	350-400 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verlaging van de pH	Verlaging van de pH	Verhoging van de pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Geen invloed	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Matig	Matig	Matig
Efficiëntie	Matig	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Slecht	Zeer slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Laag	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30%	> 30%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 11: Enquête keuzeset 7A

Keuzeset 8A:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	0 EUR/ton	0 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verlaging van de pH	Behoud van de neutrale pH	Verhoging van de pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Slecht	Matig
Efficiëntie	Klein	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Laag	Geen invloed

Gewasopbrengst	> 30%	> 30%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Goede houdbaarheid	Goede houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 12: Enquête keuzeset 8A

Keuzeset 9A:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	250-300 EUR/ton	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Slecht	Matig
Efficiëntie	Matig	Matig	Klein
Ziektewerendheid	Goeda	Zeer slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30%	20%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 13: Enquête keuzeset 9A

Keuzeset 10A:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	350-400 EUR/ton	350-400 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Behoud van neutrale pH	Verhoging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Geen invloed	Geen invloed	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Matig	Goed	Matig
Efficiëntie	Klein	Matig	Klein
Ziektewerendheid	Slecht	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	< 10%	< 10%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Matige houdbaarheid	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 14: Enquête keuzeset 10A

8.2.2 Blok 2.

Keuzeset 1B:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	350-400 EUR/ton	350-400 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Behoud van neutrale pH	Behoud van neutrale pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Goed	Goed	Matig
Efficiëntie	Klein	Groot	Klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer goed	Zeer slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Laag	Laag	Geen invloed
Gewasopbrengst	20%	20%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Goede houdbaarheid	Goede houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 15: Enquête keuzeset 1B

Keuzeset 2B:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	0 EUR/ton	0 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verhoging van de pH	Verlaging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Goed	Goed	Matig
Efficiëntie	Klein	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Laag	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30%	> 30%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 16: Enquête keuzeset 2B

Keuzeset 3B:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	250-300 EUR/ton	0 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Slecht	Matig
Efficiëntie	Matig	Matig	Zeer klein
Ziekteweerbaarheid	Slecht	Slecht	Goed

Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Geen invloed	Geen invloed
Gewasopbrengst	20%	< 10 %	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Goede houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 17: Enquête keuzeset 3B

Keuzeset 4B:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	0 EUR/ton	250-300 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Behoud van de neutrale pH	Verhoging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Geen invloed	Geen invloed	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Matig	Slecht	Matig
Efficiëntie	Matig	Klein	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	20%	< 10%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 18: Enquête keuzeset 4B

Keuzeset 5B:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	300-350 EUR/ton	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Geen invloed	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Goed	Goed	Matig
Efficiëntie	Groot	Groot	Klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer slecht	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Geen invloed	Geen invloed
Gewasopbrengst	20%	20%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Goede houdbaarheid	Goede houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 19: Enquête keuzeset 5B

Keuzeset 6B:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	300-350 EUR/ton	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Behoud van de neutrale pH	Behoud van de neutrale pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Geen invloed	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Goed	Goed	Matig
Efficiëntie	Matig	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer slecht	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Laag	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	20%	20%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 20: Enquête keuzeset 6B

Keuzeset 7B:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	250-300 EUR/ton	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verlaging van de pH	Verlaging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Slecht	Matig
Efficiëntie	Matig	Klein	Klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer slecht	Goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Laag	Geen invloed
Gewasopbrengst	< 10%	< 10%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Matige houdbaarheid	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 21: Enquête keuzeset 7B

Keuzeset 8B:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	250-300 EUR/ton	0 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verlaging van de pH	Verlaging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Geen invloed	Geen invloed	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Goed	Goed	Matig
Efficiëntie	Matig	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Geen invloed	Geen invloed
Gewasopbrengst	20%	< 10%	15%

Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Goede houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 22: Enquête keuzeset 8B

Keuzeset 9B:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	250-300 EUR/ton	250-300 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Behoud van neutrale pH	Verhoging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Geen invloed	Geen invloed	0-40 meq/100g
Watervasthoudendheid	Goed	Slecht	Matig
Efficiëntie	Klein	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Geen invloed	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30%	> 30%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Matige houdbaarheid	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 23: Enquête keuzeset 9B

Keuzeset 10B:

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	300-350 EUR/ton	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Slecht	Matig
Efficiëntie	Klein	Groot	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Zeer goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	20%	20%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Goede houdbaarheid	Goede houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Tabel 24: Enquête keuzeset 10B

8.3 Enquête.

Marktwaaarde biochar: keuze-experiment

Q1 Beste landbouwer

Eerst en vooral, hartelijk bedankt voor u deelname aan dit onderzoek.

In het kader van mijn masterproef aan de Universiteit van Hasselt voer ik een onderzoek uit naar de marktwaaarde van biochar, anders gezegd, de bereidheid tot betalen van landbouwers voor dit innovatief product. Biochar is een product dat ontstaat door het verhitten van organisch materiaal (zoals hout, bladeren, mest...) in een ruimte zonder zuurstof. Hierdoor ontstaat een kool die gebruikt kan worden als bodemverbeteraar. De productie van dit product is echter nog beperkt waardoor de beschikbaarheid ervan nog niet optimaal is. De enquête wordt dus best vanuit theoretisch perspectief beantwoord.

Aan de hand van deze enquête proberen wij een waarde te plakken op het product. Aangezien voornamelijk landbouwers bemestingsmiddelen gebruiken, hebben we jullie als doelgroep gekozen. Door het invullen van deze enquête dragen jullie bij tot verder onderzoek. We willen achterhalen of er wel degelijk een markt kan ontstaan voor biochar. Met andere woorden, is er een vraag naar dit product?

Jullie antwoorden zijn volstrekt vertrouwelijk en worden enkel gebruikt binnen het kader van dit onderzoek. Het uiteindelijke doel is een waarde plakken op het product en te weten komen welke kenmerken van biochar belangrijk zijn voor landbouwers, met het oog op verdere ontwikkeling van het product.

Het invullen van de enquête zal ongeveer 15 min van uw tijd in beslag nemen.

Alvast bedankt!

Met vriendelijke groeten

Michael Gielen

Masterstudent TEW-UHasselt.

Q2 Hier volgen een aantal algemene vragen omtrent uw activiteit en uw ervaring in de sector.

Wat is uw leeftijd?

Q3 Hoeveel jaar bent u reeds actief in de sector?

Q4 Welke meststoffen gebruikt u momenteel?

- Dierlijk mest (1)
- Kunstmest (2)
- Compost/GFT (3)
- Andere: (4) _____

Q5 Bent u tevreden over de meststoffen die u nu gebruikt? En waarom? (Optioneel)

- Ja, waarom?: (5) _____
- Er zijn zowel voor- als nadelen, waarom?: (6)

- Nee, waarom?: (7) _____

Q6 In het volgende deel van deze enquête vindt een keuze-experiment plaats waarbij u een aantal keuzesets wordt voorgelegd. De bedoeling van deze keuzesets is dat u een keuze maakt tussen 3 verschillende alternatieven, namelijk alternatief A, B of status-quo. U moet er echter vanuit gaan dat u zich in de huidige situatie (status-quo) bevindt, hetgeen 'mest' als bodemverbeteraar voorstelt. De eigenschappen hiervan zijn de volgende:

- prijs = 0 euro / ton
- Toepasbaar op een bodem die een pH vereist binnen het interval 7,2-7,7
- Hoeveel nutriënten beschikbaar = Verhoging van beschikbare hoeveelheid NPK
- Voldoende watervoorziening voor de groei van het gewas
- Toegediende hoeveelheid per hectare is groot

- Zeer slechte ziekteweerbaarheid
- Geen invloed betreffende stikstofopname
- Stijging gewasopbrengst van 15%
- Matige houdbaarheid van het gewas

De bedoeling van het keuze-experiment is dat u een keuze maakt tussen één van de drie alternatieven. Dit doet u door voor elk attribuut of eigenschap, horizontaal een keuze te maken voor datgene wat uw nut maximaliseert. Om op het einde een keuze te maken voor één alternatief zal u moeten afwegen welk attribuut het sterkst doorweegt. Bijvoorbeeld: U kiest voor product A bij het attribuut 'Prijs' terwijl u voor product B kiest bij attribuut 'pH'. Dit doet u zo voor alle attributen. Nadien beslist u welk alternatief voor u het meeste waarde heeft. U zal hoogstwaarschijnlijk een afweging moeten maken tussen verschillende alternatieven. Geeft u bijvoorbeeld meer waarde aan een lagere prijs en een lagere pH of eerder omgekeerd. Hieronder ziet u een voorbeeld van een keuzeset waarvan u één alternatief moet kiezen.

Voor het gebruik van 'biochar' moet u rekenen op een gemiddelde van 16 ton per hectare in combinatie met een effectiviteit van twee tot drie jaar.

De situaties zijn zo opgesteld zodat u in geen enkel geval de regelgeving in verband met bodemverbetersaars overtreedt.

Q40

KEUZESET #Voorbeeld

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Behoud van de neutrale pH	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Matig	Matig
Efficiëntie	Groot	Groot	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30 %	> 30%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q7 Hieronder vindt u een tabel van de verschillende attributen, hun beschrijving en hun verschillende waarden. Deze tabel zal u helpen bij het beantwoorden van de keuzesets. Lees deze tabel aandachtig zodat u weet wat elk attribuut inhoudt.

Q41

Attribuut	Beschrijving	Levels
Prijs	De marktprijs van het product, ofwel wat de eindgebruiker ervoor moet betalen.	<ul style="list-style-type: none"> • 0 EUR/ton • 250-300 EUR/ton • 300-350 EUR/ton • 350-400 EUR/ton
Behoud van PH-waarde	Voor een optimale bodemvruchtbaarheid is er een juist zuurtegraad nodig. Elke bodemsoort bezit een verschillende streefzone: <ul style="list-style-type: none"> - Zandgrond: 5,2-5,6 - Zandleemgrond: 6,2-6,6 - Leemgrond: 6,7-7,3 - Kleigrond: 7,2-7,7 	<ul style="list-style-type: none"> • Verhoging van de PH • Behoud van neutrale PH • Verlaging van de PH
Aanvoer nutriënten.	Planten hebben nood aan de juiste nutriënten. Deze worden voornamelijk uitgedrukt in stikstof, fosfor en kalium (NPK). Meststoffen zorgen voor de toevoeging hiervan. Biochar kan helpen bij de aanvoer van nutriënten.	<ul style="list-style-type: none"> • Verlaging van beschikbare hoeveelheid NPK • Geen invloed • Verhoging van beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Ter ondersteuning van een goede bodemstructuur en een optimale groei van het gewas is een bepaalde hoeveelheid water vereist. Naargelang de gebruikte bodemverbeteraar kan men zich in één van de drie gevallen bevinden: <ul style="list-style-type: none"> - Te weinig water om de behoefte van het gewas te voorzien. - Matige hoeveelheid, dit kan bijgestuurd worden door het sporadisch toedienen van water met behulp van externe 	<ul style="list-style-type: none"> • Weinig • Matig • Voldoende

	<p>middelen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voldoende hoeveelheid water, meer water toedienen zou nadelen opleveren. 	
Efficiëntie	<p>Om een bepaalde oppervlakte aan landbouwgrond te bemesten, heeft men van een bodemverbeterend middel met een zeer kleine efficiëntie een grotere hoeveelheid nodig dan het geval is voor een bodemverbeteraar met grote efficiëntie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Klein • Matig • Groot
Ziekteweerbaarheid	<p>Iedere bodem is in zekere mate ziekteweerbaar. Ziektekiemen die in de bodem terechtkomen leiden niet altijd tot ziek gewas. De bodem kan op een of andere manier de ziekte onderdrukken.</p> <p>Deze eigenschap is op te splitsen in de mate van afbreeksnelheid en de verscheidenheid in oorsprong van organisch materiaal. Hoe trager de afbreeksnelheid en hoe hoger de diversiteit, des te beter de ziekteweerbaar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Snelle afbreeksnelheid & opgebouwd uit 1 materiaal • Snelle afbreeksnelheid & opgebouwd uit > 5 materialen • Trage afbreeksnelheid & opgebouwd uit 1 materiaal • Trage afbreeksnelheid & opgebouwd uit > 5 materialen 	<ul style="list-style-type: none"> • Zeer slecht • Slecht • Goed • Zeer goed
Stikstofopname en klimaatsverandering	<p>Het vasthouden van stikstof is essentieel voor zowel plant als klimaat. De mate</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Laag • Geen invloed

	<p>waarin de organische stof de stikstofvrijlating kan verhinderen, is belangrijk bij de keuze van een meststof.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Slechte vermindering van stikstofvrijlating • Geen invloed • Goede vermindering van stikstofvrijlating 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoog
Gewasopbrengst	De stijging in gewasopbrengst na de toevoeging van de bodemverbeteraar.	<ul style="list-style-type: none"> • < 10% • 20% • > 30%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	De kwaliteit van het gewas. Het gewas moet lang genoeg houdbaar zijn zodat het kwalitatief in de winkels geraakt.	<ul style="list-style-type: none"> • Slechte houdbaarheid • Matige houdbaarheid • Goede houdbaarheid.

Q16 KEUZESET #1A

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	0 EUR/ton	350-400 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verhoging van de pH	Verhoging van de Ph	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Goed	Goed	Matig
Efficiëntie	Klein	Klein	Klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer slecht	Zeer slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Laag	Laag	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30%	> 30%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Goede houdbaarheid	Goede houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q17 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q18 KEUZESET #2A

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	350-400 EUR/ton	250-300 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verlaging van de pH	Verlaging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Slecht	Matig
Efficiëntie	Klein	Klein	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Hooh	Geen invloed
Gewasopbrengst	25%	< 10 %	< 10%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q19 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q20 KEUZESET #3A

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	300-350 EUR/ton	250-300 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarde	Behoud van neutrale pH	Behoud van neutrale pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Matig	Matig	Matig
Efficiëntie	Groot	Groot	Klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer slecht	Goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30%	< 10 %	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q21 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q22 KEUZESET #4A

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Behoud van de neutrale pH	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Matig	Matig
Efficiëntie	Groot	Groot	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30 %	> 30%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q23 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q24

KEUZESET #5A

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Matig	Slecht	Matig
Efficiëntie	Groot	Groot	Zeer klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer slecht	Goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	< 10%	20%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q25 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q26

KEUZESET #6A

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	0 EUR/ton	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Behoud van neutrale pH	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH
Aanvoer nutriënten	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Matig	Matig
Efficiëntie	Klein	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer slecht	Goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	< 10%	< 10%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q27 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q28

KEUZESET #7A

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	350-400 EUR/ton	350-400 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verlaging van de pH	Verlaging van de pH	Verhoging van de pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Geen invloed	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Matig	Matig	Matig
Efficiëntie	Matig	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Slecht	Zeer slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Laag	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30%	> 30%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q29 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q30 KEUZESET #8A

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	0 EUR/ton	0 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verlaging van de pH	Behoud van de neutrale pH	Verhoging van de pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Slecht	Matig
Efficiëntie	Klein	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Laag	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30%	> 30%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Goede houdbaarheid	Goede houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q31 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q32 KEUZESET #9A

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	250-300 EUR/ton	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Slecht	Matig
Efficiëntie	Matig	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Zeer slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30%	20%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q33 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q34

KEUZESET #10A

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	350-400 EUR/ton	350-400 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Behoud van neutrale pH	Verhoging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Geen invloed	Geen invloed	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Matig	Goed	Matig
Efficiëntie	Klein	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Slecht	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	< 10%	< 10%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Matige houdbaarheid	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q35 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q66 Zouden de bovenstaande keuzes anders zijn geweest indien u een subsidie krijgt per ton biochar? Zo ja, vanaf hoeveel? (In euro/ton)

- Ja, hoeveel? (1) _____
- Neen (2)

Q42 Keuzeset #1B

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	350-400 EUR/ton	350-400 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Behoud van neutrale pH	Behoud van neutrale pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Goed	Goed	Matig
Efficiëntie	Klein	Groot	Klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer goed	Zeer slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Laag	Laag	Geen invloed
Gewasopbrengst	20%	20%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Goede houdbaarheid	Goede houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q43 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q44 KEUZESET #2B

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	0 EUR/ton	0 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verhoging van de pH	Verlaging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Goed	Goed	Matig
Efficiëntie	Klein	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Laag	Geen invloed

Gewasopbrengst	> 30%	> 30%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q45 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q46 KEUZESET #3B

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	250-300 EUR/ton	0 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Slecht	Matig
Efficiëntie	Matig	Matig	Zeer klein
Ziekteweerbaarheid	Slecht	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Geen invloed	Geen invloed
Gewasopbrengst	20%	< 10 %	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Goede houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q47 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q48

KEUZESET #4B

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	0 EUR/ton	250-300 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Behoud van de neutrale pH	Verhoging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Geen invloed	Geen invloed	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Matig	Slecht	Matig
Efficiëntie	Matig	Klein	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	20%	< 10%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q49 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q50 KEUZESET #5B

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	300-350 EUR/ton	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verlaging beschikbare hoeveelheid NPK	Geen invloed	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Goed	Goed	Matig
Efficiëntie	Groot	Groot	Klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer slecht	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Geen invloed	Geen invloed
Gewasopbrengst	20%	20%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Goede houdbaarheid	Goede houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q51 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q52 KEUZESET #6B

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	300-350 EUR/ton	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Behoud van de neutrale pH	Behoud van de neutrale pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Geen invloed	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Goed	Goed	Matig
Efficiëntie	Matig	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer slecht	Slecht	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Laag	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	20%	20%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q53 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q54 KEUZESET #7B

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	250-300 EUR/ton	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verlaging van de pH	Verlaging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Slecht	Matig
Efficiëntie	Matig	Klein	Klein
Ziekteweerbaarheid	Zeer slecht	Goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Laag	Geen invloed
Gewasopbrengst	< 10%	< 10%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Matige houdbaarheid	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q55 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q56 KEUZESET #8B

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	250-300 EUR/ton	0 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verlaging van de pH	Verlaging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Geen invloed	Geen invloed	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Goed	Goed	Matig
Efficiëntie	Matig	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Geen invloed	Geen invloed
Gewasopbrengst	20%	< 10%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Goede houdbaarheid	Matige houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q57 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q58 KEUZESET #9B

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	250-300 EUR/ton	250-300 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Behoud van neutrale pH	Verhoging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Geen invloed	Geen invloed	0-40 meq/100g
Watervasthoudendheid	Goed	Slecht	Matig
Efficiëntie	Klein	Matig	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Geen invloed	Geen invloed	Geen invloed
Gewasopbrengst	> 30%	> 30%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Matige houdbaarheid	Slechte houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q59 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q60 KEUZESET #10B

	Alternatief A	Alternatief B	Status-co alternatief
ATTRIBUTEN			
Prijs	300-350 EUR/ton	300-350 EUR/ton	0 EUR/ton
Behoud pH-waarden	Verhoging van de pH	Verhoging van de pH	Verhoging van pH
Aanvoer nutriënten	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK	Verhoging beschikbare hoeveelheid NPK
Watervasthoudendheid	Slecht	Slecht	Matig
Efficiëntie	Klein	Groot	Klein
Ziekteweerbaarheid	Goed	Zeer goed	Goed
Stikstofopname en klimaatverbetering	Hoog	Hoog	Geen invloed
Gewasopbrengst	20%	20%	15%
Houdbaarheid/kwaliteit van het gewas	Goede houdbaarheid	Goede houdbaarheid	Matige houdbaarheid
KEUZE			

Q61 Kies uit bovenstaande tabel het alternatief dat het best aan uw verwachtingen voldoet.

- Alternatief A (1)
- Alternatief B (2)
- Alternatief status-quo (3)

Q8 Waar is de hoofdzetel van u bedrijf gesitueerd? Met hoofdzetel bedoelen we de gemeente die het merendeel van uw percelen bevat. (Gelieve de postcode te noteren)

Q9 Op welk soort bodem teelt u uw gewassen hoofdzakelijk?

- Zandgrond (1)
- Zandleemgrond (2)
- Leemgrond (3)
- Kleigrond (4)
- Andere: (5) _____

Q10 Welke gewassen teelt u?

- Maïs (1)
- Tarwe (2)
- Bieten (3)
- Aardappel (4)
- Fruit (5)
- Andere: (6) _____

Q13 Bedankt voor uw deelname aan het onderzoek.
Gelieve nog even op het pijltje hier beneden te klikken zodat uw antwoorden worden opgeslagen.

8.4 output SPSS.

Geschatte parameters:

Keuze ^a	B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
							Lower Bound	Upper Bound
0 Intercept	2,358	,709	11,070	1	,001			
Phverhoging	-,451	,281	2,585	1	,108	,637	,367	1,104
Phverlaging	1,192	,447	7,118	1	,008	3,295	1,372	7,912
NPKverhoging	-, 1,377	,496	7,706	1	,006	,252	,095	,667
NPKverlaging	-,222	,430	,267	1	,605	,801	,345	1,859
Watergoed	-, 1,734	,487	12,668	1	,000	,177	,068	,459
Waterslecht	-,235	,349	,456	1	,499	,790	,399	1,565
effgroot	-,139	,352	,156	1	,693	,870	,436	1,736
effklein	,325	,348	,872	1	,351	1,384	,699	2,741
ziekteslecht	-,186	,412	,204	1	,651	,830	,370	1,863
ziektegoed	-,654	,448	2,127	1	,145	,520	,216	1,252
ziektezeergoed	-, 2,543	,459	30,740	1	,000	,079	,032	,193
stikstofhoog	,149	,323	,214	1	,644	1,161	,616	2,188
stikstoflaag	1,492	,564	6,991	1	,008	4,446	1,471	13,436
opbr20	-,483	,405	1,424	1	,233	,617	,279	1,364
opbr>30	-, 1,688	,389	18,819	1	,000	,185	,086	,396
kwaGoed	-,144	,347	,173	1	,677	,866	,439	1,708
kwaSlecht	,786	,386	4,152	1	,042	2,195	1,030	4,677
Prijs	,007	,001	45,051	1	,000	1,007	1,005	1,008

The reference category is: 1

Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:
Marktwaarde van biochar als milieuvriendelijke oplossing voor ondergrond onder druk

Richting: **master in de toegepaste economische wetenschappen**
Jaar: **2018**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

Gielen, Michaël

Datum: **22/08/2018**