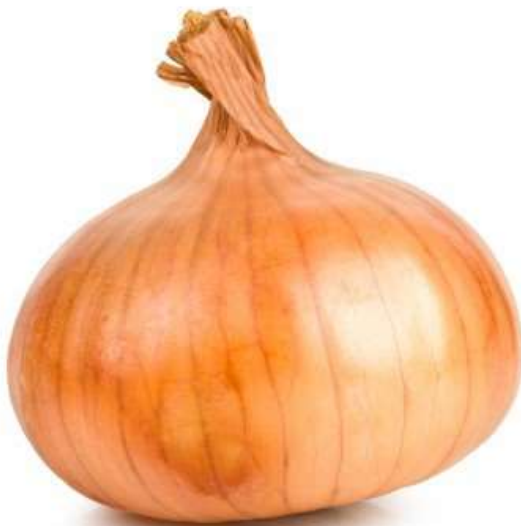




DE UIENTEELT OP JAMAICA

AFSTUDEERWERKSTUK

Huizer, Harm

Dronten
31 mei 2019

Increase your growth
TTW



De uienteelt op Jamaica

Auteur:

E-mail adres:

Opleiding:

Opdracht:

Harm Huizer

3021057@aeres.nl

Bedrijfskunde en Agrifoodbusiness

Vooronderzoek op afstudeerwerkstuk

Begeleidend docent:

E-mail adres:

De heer E. van Dijken

e.van.dijken@aeres.nl

Stage-bedrijf:

Begeleider onderzoek TTW:

E-mail adres:

T.T.W.-Systeem B.V.

Mevrouw C.R. Bierens

cbierens@ttw.nl

Plaats:

Datum:

De Drieslag 4

8251 JZ Dronten

31 mei 2019

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Voor u ligt het vooronderzoek voor het afstudeerwerkstuk over de uienteelt op Jamaica. Dit vooronderzoek is uitgevoerd als onderdeel van mijn afstudeerfase voor de opleiding Bedrijfskunde en Agrifoodbusiness. Deze opleiding heb ik gevolgd op Aeres Hogeschool te Dronten. Het onderzoek heeft plaats gevonden tussen juni en december in het jaar 2018 bij het bedrijf TTW-Systeem B.V. te Oude-Tonge.

Ik wil mijn dank uitspreken richting de medewerkers van TTW voor het meedenken over mijn afstudeeronderzoek. In het bijzonder wil ik mevrouw C. Bierens en de heer W. van der Velde bedanken voor hun begeleiding vanuit TTW. Hiernaast wil ik de heer E. van Dijken bedanken voor zijn rol als begeleider vanuit de Aeres Hogeschool Dronten. Ook wil ik mijn vriendin en familie bedanken voor het ondersteunen en motiveren wanneer het uitdagend was.

Inhoud

Voorwoord.....	2
Samenvatting.....	5
Summary.....	6
Inleiding	7
1.1 Aanleiding.....	7
1.2 Relevantie.....	8
1.3 Theoretisch kader	9
1.3.1 Geografie.....	9
1.3.2 Klimatologie	10
1.3.3 Economie	11
1.3.4 Landbouw op Jamaica.....	11
1.3.5 Uienteelt op Jamaica.....	13
1.4 Wat wordt er onderzocht?	17
1.4.1 Knowledge gap en handlingsvraagstuk.....	17
1.4.2 Afbakening	18
1.5 Hoofdvraag	19
1.6 Deelvragen	19
2 Materiaal en methode	20
2.1 Algemene aanpak.....	20
2.2 Aanpak per deelvraag	20
2.2.1 Deelvraag één	20
2.2.2 Deelvraag twee	20
2.2.3 Deelvraag drie	21
2.2.4 Deelvraag vier	21
3 Resultaten	22
3.1 Hoe is de huidige uienteelt op het eiland Jamaica qua teelttechniek opgezet?	22
3.1.1 Bodem.....	22
3.1.2 Zaai.....	23
3.1.3 Watervoorziening.....	24
3.1.4 Oogst	25
3.1.5 Bewaring	25
3.1.6 Arbeid.....	25
3.1 Wat is de yield gap van uien op Jamaica?.....	25

3.2	Wat zijn mogelijke problemen waar uientelers op Jamaica tegen aan kunnen lopen?	26
3.2.1	Watermanagement.....	26
3.2.2	Cultuur	27
3.2.3	Mechanisatie.....	29
3.2.4	Klimaat	30
3.3.5	Gewasgezondheid en onkruid	31
3.3.6	Gewasrotatie.....	31
3.4	Hoe kunnen de mogelijke problemen voor de uienteelt op Jamaica omgezet worden in sterke punten?.....	33
3.4.1	Watermanagement.....	33
3.4.2	Cultuur	34
3.4.3	Mechanisatie.....	35
3.4.4	Klimaat	35
3.4.5	Gewasgezondheid en onkruid.....	36
3.4.6	Gewasrotatie.....	37
4	Discussie.....	38
5	Conclusie.....	38
6	Aanbevelingen	39
	Bibliografie.....	41

Samenvatting

Het doel van de scriptie 'de uienteelt op Jamaica' is om de yield gap van de uienteelt in de regio Clarendon te minimaliseren. Dit betekent dat er gezocht wordt naar mogelijke verbeteringen in de huidige teelt, waardoor de potentiële opbrengst behaald kan worden. Het onderzoek is gedaan tijdens de stage periode van de auteur Harm Huizer bij het bedrijf TTW. Hierbij zijn er bedrijfsbezoeken geweest bij het bedrijf Dencon Foods, wat gelegen is in de regio Clarendon. Jamaica is een eiland dat ligt tussen Zuid-Amerika en Noord-Amerika. De rol van TTW is het verlenen van teeltadvies voor de uienteelt. Dencon Foods teelt sinds één jaar uien en ondervindt nog veel problemen tijdens de teelt door onwetendheid. Op het eiland Jamaica zelf worden er ongeveer 11.457 ton uien geconsumeerd, terwijl er 1.088 ton geproduceerd wordt. Vanuit de overheid heeft men echter de doelstelling om voor 70 procent zelfvoorzienend te worden op het gebied van uien. In deze scriptie wordt onderzocht wat de knelpunten in de teelt zijn om de potentiële opbrengst te behalen en hoe deze knelpunten omgezet kunnen worden in kansen. Het doel hiervan is dat de potentiële opbrengst behaald kan worden in komende teeltjaren.

In de regio Clarendon op het eiland Jamaica wordt er door het bedrijf Dencon Foods uien geteeld. Het uitgangsmateriaal is uienzaad dat wordt aangekocht. Er vinden twee teelten per jaar plaats doordat de temperatuur het gehele jaar boven de 20 graden is. Het verschil tussen de potentiële opbrengst en de huidige opbrengst wordt ook wel de yield-gap genoemd. De yield-gap bedraagt in de regio Clarendon 35 ton per hectare. De potentiële opbrengst bedraagt 50 ton. De huidige opbrengst wordt behaald doordat er diverse uitdagingen binnen het teeltproces zijn. Allereerst is het klimaat tropisch, waardoor er in de maanden september en oktober veel regen valt. Er kunnen echter ook in de maanden juni, juli en augustus grote hoeveelheden water vallen. Dit is een risico van de uienteelt in de regio Clarendon. Hiernaast is de cultuur op Jamaica erg ontspannen. Men is weinig bewust van het feit dat het voor de uienteelt belangrijk is om alle acties op tijd en zorgvuldig uit te voeren. Hierdoor is het erg uitdagend om bijvoorbeeld de onkruidbestrijding op orde te houden. De mechanisatie is veelal ouderwets en niet goed op elkaar afgestemd. De weinige tractoren die er zijn hebben diverse spoorbreedtes wat het lastig maakt om flexibel te zijn in werkzaamheden. Ook zijn de tractoren niet precies af te stellen waardoor zaaien en land klaarmaken niet nauwkeurig mogelijk is. Daarbij is de onkruiddruk dusdanig hoog dat het in de huidige situatie voorkomt dat onkruid de uienplanten overwoekert waardoor de ontwikkeling van de uien stopt. Bovendien vindt er geen teeltrotatie plaats, teelt na teelt wordt uitgevoerd met uien. Hierdoor is het risico op bodemziekten en verhoging van de onkruiddruk erg hoog. In deze scriptie wordt onderzocht hoe deze problemen omgezet kunnen worden in sterke punten.

Summary

The purpose of this thesis is to minimize the yield gap for the onion cultivation, in the region Clarendon, Jamaica. To know how the yield gap can be minimized, the annual cultivation process has been investigated and described. The thesis is written by Harm Huizer, student Business Administration at 'Aeres Hogeschool Dronten'. The research has been done during his internship at the Dutch company TTW in the village Oude-Tonge. TTW is a consultancy company for crops as potatoes, onions, chicories and tulips in multiple countries as the Netherlands, Belgium, France and also in Jamaica.

Jamaica is an island in the Caribbean located between South America and North America. The local production of onions on Jamaica was in 2015 1.088 tons. The local consumption was in 2015 11.457 tons. The government of Jamaica wants to be self-sufficient in onions for 70 percent. In the south of Jamaica in the region Clarendon, the company Dencon Foods cultivates the crop onions on larger scale. This cultivation is a relative new crop and so TTW gives advices on the areas of fertilization, land preparation and machinery. Because of the other circumstances on Jamaica, research has been done how to decrease the yield-gap for onions in Clarendon, Jamaica. The first thing what is researched is how the cultivation of the onions in Clarendon looks like. The main processes of the cultivation are described. For example; land preparation, way of sowing, use of chemicals and harvest. Also the yield-gap was determined at 35 tons per hectare. The annual yield is 15 tons per hectare, the potential yield is 50 tons per hectare. Further on, the main problems in the cultivation of onions are researched. Issues are lack of water, excess of water, very relaxed employees, crop health and mono cultivation of onions. Finally the possible solutions of these issues are discussed in this thesis with the purpose to minimize the yield gap for onions in Clarendon.

Uitgeleerd? Wij niet! (TTW-Systeem B.V.)

Wat de bovenstaande uitspraak van TTW-Systeem B.V. (TTW) weergeeft, typeert het bestaansrecht van het zojuist genoemde bedrijf uit Oude-Tonge. TTW is een onafhankelijk teeltadvies bureau voor de gewassen witlof, aardappelen, uien en bloembollen. Alle adviezen die gegeven worden, zijn getoetst aan de data die verzameld is en verzameld wordt. Op deze wijze is het advies dat gegeven wordt aan ondernemers altijd gebaseerd op de data die in het verleden is vastgelegd, in plaats van op emoties. Deze werkwijze werpt al jaren zijn vruchten af in verschillende gewasteelten.

Dit afstudeerwerkstuk is tot stand gekomen tijdens de afstudeerstage van de auteur Harm Huizer bij het bedrijf TTW. In dit afstudeerwerkstuk wordt dieper ingegaan op het gewas uien. Dat de ui een geliefde groente is, wordt bevestigd door de stijgende cijfers van de wereldwijde uienproductie. In het jaar 1996 werden er nog 40,6 miljoen ton uien geproduceerd, terwijl er in het jaar 2016 meer dan 93,1 miljoen ton uien geproduceerd werden. Dit blijkt uit het rapport van (Hanci, 2018) dat een overzicht geeft over de wereldwijde uienproductie.

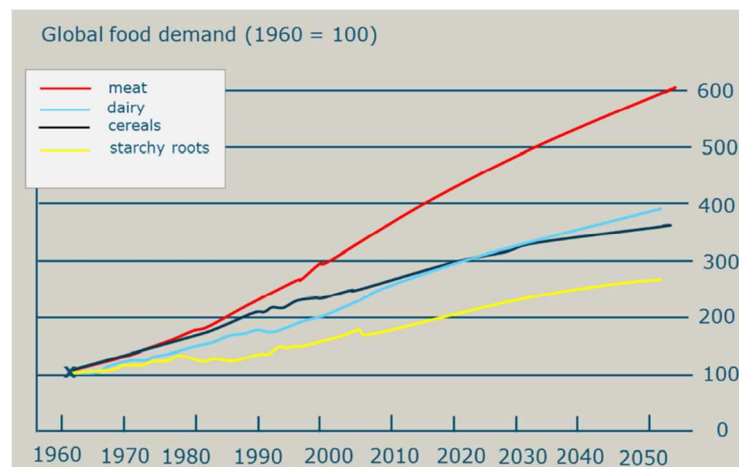
Dat de groeiende vraag naar voedsel niet onopgemerkt is gebleven door buitenlandse agrarische ondernemers en investeerders, blijkt uit de vraag naar kennis uit Nederland over de uienteelt. Ondernemers uit landen die minder kennis en ervaring hebben in het produceren van hoge kwaliteit en kwantiteit van uien, zijn bereid om geld te betalen voor de kennis uit Nederland. TTW heeft deze ervaring ook. In de afgelopen jaren is er door TTW niet alleen in Nederland zaken gedaan, maar ook in België, Frankrijk, Duitsland en Canada. Deze landen zijn echter landen die min of meer even welvarend zijn als Nederland. Er komen echter ook steeds meer aanvragen vanuit landen die minder ver ontwikkeld zijn dan Nederland. Deze aanvragen kwamen bijvoorbeeld uit Algerije, Mozambique en Polen. Het grote verschil met aanvragen uit deze minder ontwikkelde landen en de meer ontwikkelde landen zoals Nederland en België, is dat men zo weinig kennis van agrarische zaken heeft dat het advies veel uitgebreider moet zijn. Hierdoor is de aanpak van advies naar agrarisch ondernemers die minder verder ontwikkeld zijn op agrarisch gebied, arbeidsintensiever dan bij advies aan ondernemers die verder agrarisch ontwikkeld zijn. De consequentie hiervan is dat er meer arbeidsuren aan zulke projecten besteed moeten worden dan gewoonlijk.

1.1 Aanleiding

Dit rapport over de uienteelt in Jamaica is geschreven naar aanleiding van een vraag van een relatie uit Jamaica. Deze relatie legde de vraag bij TTW neer of er teeltbegeleiding in de uien uitgevoerd kon worden. De relatie uit Jamaica heeft geïnvesteerd in een akkerbouwbedrijf op het eiland, echter word hier nog geen goed rendement uit gehaald. Aanvankelijk dacht men dat de uienteelt goed was, maar de bewaarplaats niet. Na een afspraak met Ecraft uit Emmeloord bleek echter dat er meer mis ging. Vervolgens is Investico door Ecraft doorverwezen naar TTW. Uit de diensten die TTW aan de Jamaicaanse relatie verleent, is de behoefte ontstaan naar een overzichtelijk rapport over de ins en outs van de uienteelt op Jamaica. Hierin moeten alle hoofd facetten naar voren komen die invloed hebben op een uienteelt die resulteert in een zo hoog mogelijke opbrengst. Op deze manier kan TTW zich in het Caribische gebied professioneel en efficiënt inzetten. De aanleiding voor het afstudeeronderzoek is het gebrek aan kennis van Investico over de uienteelt.

1.2 Relevantie

De wereldbevolking groeit gestaag, waarmee ook de voedselbehoefte wereldwijd omhoog gaat. De verwachting is dat de wereldbevolking zal groeien van zeven miljard nu, naar negen miljard in 2050 (Wageningen University and Research, 2010). Bij een groeiende wereldbevolking zal er meer vraag naar voedsel ontstaan. Men verwacht dat de voedselvraag in 2050 tussen de 50 en de 65 procent hoger zal liggen dan nu (Westhoek, Oostenbrugge, Faber, Prins, & Vuuren, 2010). Deze voedselvraag zal naar verwachting voortkomen uit circa 9 miljard mensen. Het is niet alleen de groei van de wereldbevolking die leidt tot een stijgende voedselvraag. Hiernaast stijgt de vraag naar plantaardige eiwitten wat met zich mee brengt dat ook de plantaardige eiwitten productie zal moeten stijgen (Rabobank, 2017). Dit omdat er zonder plantaardige eiwitten geen dierlijke eiwitten geproduceerd kunnen worden. Uit de onderstaande afbeelding 1.2.1 is af te lezen dat de verwachtte vraag naar granen (cereals) zal stijgen van ongeveer 300 procent in 2020 naar 360 procent in 2050. Dit is een stijging van 20 procent (Rabobank, 2017). Kijkend naar deze cijfers, is het een reële verwachting dat de uienproductie zal blijven stijgen, gezien de verwachte groei van de wereldbevolking (Rabobank, 2017). Er ligt dus ook voor Jamaicaanse ondernemers een kans om bij te dragen aan de stijgende voedselvraag.



Afbeelding 1.2.1, voedselvraag per soort (FAO)

Tot nu toe worden er volgens het persbureau Jamaica Information service in Jamaica te lage opbrengsten in de uien per hectare behaald (McIntosh, 2018). Dat dit relevant is voor de Jamaicaanse ondernemers en de economie in zijn geheel, wordt bevestigd door het feit dat de overheid de lokale boeren ondersteunt in het behalen van hogere opbrengsten en hogere kwaliteit uien (Jamaica Gleaner, 2018). De overheid van Jamaica is een programma gestart wat de uienteelt op het Caribische eiland moet bevorderen (Ministry of Agriculture Jamaica, 2015). Dit programma wordt het Onion Development Program (ODP) genoemd en is van start gegaan in het jaar 2013. Het ODP is een sub-programma van het Ministry's Production and Productivity Programme en heeft als doel om het eiland voor 70 procent zelfvoorzienend te maken wat betreft de uienproductie (Ministry of Agriculture Jamaica, 2015). Deze ontwikkeling heeft de uienopbrengst van 9 ton per hectare in 2013 doen stijgen tot 20 ton per hectare in 2016 (Statistical Institute of Jamaica, 2016). Hieruit blijkt dat de teelt al verbeterd is ten opzichte van tien jaar terug. Wanneer deze cijfers echter vergeleken worden met de gemiddelde opbrengst uien per hectare in Nederland van 55,7 ton per hectare in 2015 (Centraal Bureau voor Statistiek, 2017), is er nog voldoende ruimte voor ontwikkeling van de teelt. Hoewel de omstandigheden in Jamaica verschillen van die in Nederland, kan er worden aangenomen dat er nog veel valt te winnen. Uit de foto's die de ondernemers van Dencon Foods

hebben gedeeld, was te zien dat er bijvoorbeeld erg weinig uien stonden per vierkante meter (Velde, 2018). Hierdoor mist men een groot deel van de opbrengst. Dit staat namelijk los van de klimaatomstandigheden waar de teelt uitgevoerd wordt. Hiernaast heeft men geen goed beeld hoe de bemesting en gewasbescherming uitgevoerd moet worden. De aanleiding voor het onderzoek is dat de Jamaicaanse relatie en het akkerbouwbedrijf waarin men heeft geïnvesteerd de kennis mist om hoge opbrengsten te behalen. Uit cijfers blijkt dat er per jaar 11.457.000 kilogram uien geconsumeerd worden op het eiland Jamaica (Food and Agriculture organization of the United Nations, 2015). Hiertegenover staat dat er per jaar 1.088.000 kilogram uien worden geproduceerd op het eiland (Food and Agriculture organization of the United Nations, 2015). Dit houdt in dat er een gat is tussen de lokale vraag en aanbod van 10.369.000 kilogram ten negatieve van de productie kant. Jamaica importeert deze uien uit Nederland (55 procent), de Verenigde Staten (2,9 procent), China (38 procent), Canada (1,9 procent) en Belize (0,61 procent) (Observatory of Economic Complexity , 2017). De totale importwaarde van uien in Jamaica bedraagt 4,46 miljoen euro (Observatorium van economische complexiteit, 2017). Deze cijfers maken duidelijk dat het eiland dus sterk afhankelijk is van de import van uien. Nederland exporteert één procent van de totale Nederlandse uienexportwaarde naar Jamaica (Frugi Venta, November 2014).

Hiernaast is een professionele uienteelt op het eiland ook positief voor de economie. De uienteelt vindt voornamelijk plaats in het zuiden van Jamaica, terwijl het toerisme vooral plaats vindt in het noorden van Jamaica. Dit resulteert in een verdeelde economische gesteldheid op het eiland. In het zuiden waar veel gewassen verbouwd worden, leeft het grootste deel van de bevolking in armoede. De bevolking van het noordelijke gedeelte is echter rijker, doordat hier meer geld verdiend wordt aan toeristen. Wanneer er hogere saldo's behaald kunnen worden met agrarisch ondernemen, is het mogelijk om deze economische verdeeldheid te verkleinen. Dit is waarschijnlijk, omdat een hogere winstgevendheid van een product in de meeste gevallen resulteert in productie uitbreiding. Het gevolg hiervan is vaak dat er meer banen op de arbeidsmarkt komen, wat de werkgelegenheid verhoogt. Hiernaast betekend een uitbreiding van de uienproductie ook dat de uienimport lager zal worden waardoor er meer geld in de lokale economie blijft, in plaats van dat er een groot deel van het geld in een economie van een ander land belandt.

1.3 Theoretisch kader

1.3.1 Geografie

Het eiland Jamaica is gelegen in het Caribische gebied. Het is gelegen ten zuiden van Cuba en ten westen van het minder bekende eiland Hispaniola (Central Intelligence Agency, 2018). Jamaica ligt op een breedtegraad van 18° noord en een lengtegraad van 77° west. Dit betekent dat de dagen gedurende het gehele jaar bijna even lang zijn, rond de 12 uur. Het verschil met bijvoorbeeld Nederland is, dat hier de dagen in de winter erg kort zijn, rond de acht uur en in de zomer tot wel 16 uur. Dit heeft invloed op de rassenkeuze van uien, de daglengte is namelijk bepalend voor het startmoment van bolling (Uienteelt.com, 2015). Het eiland is 10.831 vierkante kilometer groot, wat ongeveer een kwart van de oppervlakte van Nederland is. Uit een rapport van het Jamaicaanse ministerie van landbouw en visserij blijkt dat hiervan 209.728 hectare geschikt is voor landbouw (Ministry of Agriculture and Fisheries, 2016). De ligging van een landbouwbedrijf op het eiland bepaalt ook veelal het gewas dat er geteeld wordt per bedrijf. Dit is terug te zien aan het aantal verschillende gewassen wat verbouwd wordt en dieren die gehouden worden op Jamaica, bijvoorbeeld rijst, cacao, cassave, koffiebonen, ananassen, aardappelen, uien, schapenhouderijen en kippenboerderijen.

Het bedrijf Dencon Foods, waarmee nauw samengewerkt wordt voor het onderzoek, ligt in de regio Clarendon. Clarendon ligt op het zuidelijke deel van Jamaica en grenst aan de kust en de regio's Manchester, Saint Ann en Saint Catherine. Volgens McGlashan kunnen uien in alle regio's van Jamaica geteeld worden (McGlashan, 2014). In de zuidelijke regio's valt gemiddeld minder regen dan op de rest van Jamaica. Het voordeel hiervan is dat er in het zuiden minder risico bestaat op oogstderving door extreme regenval dan in andere regio's van het eiland. De hogere neerslag in het noorden van Jamaica wordt beïnvloed door de bergketen Blue Mountains. Deze bergketen loopt van het oosten van Jamaica naar het westen (Britannica, 2015).



Afbeelding 1.3.1 ligging Dencon Foods op Jamaica

1.3.2 Klimatologie

Het eiland staat bekend om zijn tropische weersomstandigheden, wat echter ook met zich mee brengt dat er regelmatig orkanen voorkomen (Britannica, 2017). In de periode juli tot en met november is het orkaanseizoen, waarbij de kans op orkanen dus aanwezig is. De gemiddelde temperatuur op Jamaica ligt rond de 23,7 graden Celsius. In de maanden september en oktober valt gemiddeld de meeste neerslag. Tabel 1.3.3.1 geeft de cijfers weer voor de regio Clarendon, waar het bedrijf Dencon Foods gelegen is (Climate Studies Group Mona University of the West Indies, 2017). Zoals te zien in tabel 1.3.3.1 valt er gemiddeld in de maanden september en oktober de meeste regen, namelijk 171 en 209 millimeter. De temperatuur is gemiddeld in januari het laagst, met 21,7 graden Celsius en is op het hoogst in augustus met 25,1 graden Celsius. De temperatuur in de regio Clarendon ligt 2,4 graden Celsius lager dan het eilandelijke temperatuur gemiddelde (Climate Studies Group Mona University of the West Indies, 2017).

Maand:	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
Aantal mm	45	40	56	68	139	94	57	114	171	209	111	49

Tabel 1.3.1 gemiddelde neerslag in Clarendon per maand

Uit gesprekken met de werknemers blijkt dat de neerslag zich typeert door korte en intense regenbuien. Uit de gesprekken met Dwarka (werknemer van Dencon Foods te Jamaica) blijkt dat er weinig miezer buien zijn, maar dat er veelal grote hoeveelheden neerslag in korte tijd valt. De

grotere hoeveelheden regen in het noorden van Jamaica dan de hoeveelheden in het zuiden van het eiland wordt veroorzaakt door de ligging van de Blue Mountains. Veelal komt de wind vanuit het noorden, vanaf de zee. Hierdoor wordt er veel vochtige lucht meegevoerd. Deze lucht waait echter tegen de bergketen aan, waardoor het daar ophoopt en uiteindelijk ook aan de noordzijde valt. Dit wordt ook wel stuwingsregen genoemd.

1.3.3 Economie

De economie van Jamaica is sterk afhankelijk van de dienstensector die 70 procent van de economie inneemt (Central Intelligence Agency, 2018). Hiernaast betekent toerisme ook relatief veel voor Jamaica, namelijk 20 procent van het bruto binnenlands product (Central Intelligence Agency, 2018). Het bruto binnenlands product per persoon bedroeg 9.200 dollar in 2017, waarmee men op plek 142 staat in vergelijking met andere landen. Het bruto nationaal product is in Jamaica vergelijkbaar met dat van Libië met 9.800 dollar (Central Intelligence Agency, 2017). Hiervoor zijn enkele oorzaken te vinden. Allereerst liggen de criminaliteitscijfers op het eiland vrij hoog (Central Intelligence Agency, 2018). Dit maakt het voor buitenlandse investeerders minder aantrekkelijk om zaken te doen in Jamaica. Wel is het zo dat de schulden die de overheid heeft, in vergelijking met 2012 zijn teruggedrongen zijn met 45 procent in 2017 volgens (Central Intelligence Agency, 2018). Hiernaast wordt er zoals eerder al beschreven, aandacht besteed door middel van projecten om investeerders te stimuleren om zaken te gaan doen op het eiland Jamaica. Men spant zich hiervoor in door bijvoorbeeld belastingen aan te passen voor investeerders, projecten op te zetten om de agrarische sector te versterken en het vernieuwen van de haven en container terminal, Kingston Freeport Terminal Ltd (Jamaica Trade and Invest, 2017). De agrarische sector was in 2017 goed voor 7,5 procent van de economie (Central Intelligence Agency, 2018).

Er worden primaire producten vanaf het eiland geëxporteerd. Het grootste onbewerkte primaire exportproduct is suiker, met \$ 15.100.000 (Observatorium van economische complexiteit, 2017). Verder worden er geen grote hoeveelheden onbewerkte primaire producten geëxporteerd (Observatorium van economische complexiteit, 2017). Wel worden er veel bewerkte producten geëxporteerd, onder andere sterke drank voor een waarde van \$ 82.900.000 en sauzen en kruiden voor een waarde van \$ 17.700.000. De totale exportwaarde wat betreft voedsel bedraagt \$ 258.000.000 (Observatory of Economic Complexity, 2017).

De totale importwaarde op Jamaica wat betreft voedsel, bedraagt \$ 609.000.000 (Observatorium van economische complexiteit, 2017). Smaakverbeteraars hebben hierin het grootste aandeel met een importwaarde van \$ 83.300.000 (Observatory of Economic Complexity, 2017). Opvallend is dat er ook een aanzienlijk deel aan suiker wordt geïmporteerd, namelijk voor een waarde van \$ 50.000.000. Er wordt dus vele malen meer suiker geïmporteerd dan dat er wordt geëxporteerd. Soja meel neemt de derde plaats in op het gebied van grootste importwaarde, met een bedrag van \$ 47.100.000 (Observatorium van economische complexiteit, 2017). Het eiland is wat betreft voedsel erg afhankelijk van import (Observatorium van economische complexiteit, 2017).

1.3.4 Landbouw op Jamaica

Dat de agrarische sector voor Jamaica belangrijk is, blijkt wel uit het cijfer van 7,5 procent bijdrage van de Jamaicaanse landbouw aan het totale bruto binnenlands product (Observatorium van economische complexiteit, 2017). In Nederland droeg de landbouw in 2015 1,5 procent bij aan het bruto binnenlands product (CIA, 2019). Terwijl een vijfde van de werkzame Jamaicaanse beroepsbevolking in de landbouw werkt, woont bijna de helft van de totale eilandbewoners op het platteland (CIA, 2019). Hiervan is 85 procent woonachtig op een boerderij die niet groter is dan 5

hectare. Ondanks het grote percentage bevolking dat werkzaam is in de agrarische sector, draagt men maar voor een klein deel bij aan het bruto nationaal product (5,8 procent in 2010) (CIA, 2019). Dit wijst erop dat de agrarische sector op Jamaica geen erg hoge productiviteit heeft (Food and agriculture investmentcentre of United Nations, 2014).

De drie grootste akkerbouwproducten die Jamaica exporteert zijn koffie met 34.1 miljoen euro aan exportwaarde, cassave met een exportwaarde van 31,7 miljoen euro en suiker met 15.1 miljoen, aldus het (Observatorium van economische complexiteit, 2017). De suikerriet teelt is een teelt die al honderden jaren plaatsvindt op het eiland Jamaica. De teelt van koffie is echter aan het uitbreiden, wat ten koste gaat van het areaal suikerriet (Agricarib, 2018). De exportcijfers van 2000 bevestigen dit, in 2000 werd er nog voor 77,9 miljoen euro geëxporteerd aan suiker (Observatorium van economische complexiteit, 2017). Dit betekent dat er in zestien jaar 41 procent minder suiker wordt geëxporteerd. Koffie is echter vrij stabiel, in 2000 werd er hiervan voor 33 miljoen euro verscheept naar andere landen (Observatorium van economische complexiteit, 2017). Cassave is daarentegen erg hard gegroeid, in 2000 werd hiervan nog maar voor een waarde van 12.6 miljoen euro verkocht aan andere landen (Observatorium van economische complexiteit, 2017). Deze stijging van 166 procent geeft duidelijk aan dat er een verschuiving plaats vindt van suikerriet naar andere gewassen.

De uienteelt op Jamaica is een relatief nieuwe teelt. Dit omdat de teelt van suikerriet, tabak en bananen in het verleden veel uitgevoerd is en hiermee goede opbrengsten behaald werden. Met name de suikerriet teelt was eenvoudig, waardoor er met weinig arbeid grote oppervlaktes geteeld konden worden (Duke, 2019). De prijzen voor die producten werden echter steeds lager. Uit gesprekken met één van de farm managers Nicholas Duke, blijkt dat deze prijzen onder druk kwamen te staan door concurrentie vanuit omliggende eilanden (Duke, 2019). De overheid heeft er dus een speerpunt van gemaakt om verschillende teelten te gaan stimuleren, waar de uienteelt ook onder valt. Hiervoor is een speciaal programma gestart, wat het Onion Development Programme genoemd is (Ministry of Agriculture Jamaica, 2015). Dit programma faciliteert trainingen in het selecteren van geschikte percelen voor uien, geschikte landbewerkingen, bemesting, plaag en ziekte beheersing en marketing. Hiernaast stimuleert het programma ook om afnemers contracten af te laten sluiten met de uientelers. Het programma heeft er aan bijgedragen dat er in 2014 in het totaal 69,2 hectare uien is verbouwd, wat 691.300 kilogram uien opleverde (The Gleaner, 112016). Dit betekent dat de gemiddelde opbrengst 9.875,7 kilogram per hectare was op Jamaica in het jaar 2014, blijkt uit het document over de uienteelt van de Jamaicaanse agronomist (McGlashan, 2014).

In 2014 is er onderzoek gedaan door de voedsel en landbouworganisatie van de Verenigde Naties naar de agrarische sector van Jamaica (Food and agriculture investmentcentre of United Nations, 2014). Hieruit wordt geconcludeerd dat de traditionele gewassen zoals bananen en suiker steeds minder geëxporteerd worden. Koffie wordt echter steeds meer geëxporteerd (Food and agriculture investmentcentre of United Nations, 2014). Hiernaast is de landbouw ook sterk afhankelijk van import en het klimaat. Productiemiddelen voor de landbouw zoals kunstmest, uitgangsmaterialen en brandstof moeten geïmporteerd worden. Uit het onderzoek van de voedsel en landbouw organisatie van de Verenigde Naties blijkt dat deze producten alsmaar duurder worden (Food and agriculture investmentcentre of United Nations, 2014). Hierdoor komt de kostprijs van de landbouw ook steeds meer onder druk te staan. Het weer op Jamaica kan ook bepalend zijn voor de opbrengst van de gewassen, het eiland wordt namelijk regelmatig getroffen door heftige stormen en regenval. Het eiland werd namelijk in 2004, 2005, 2007, 2008 en 2012 getroffen door orkanen (Food and agriculture investmentcentre of United Nations, 2014). Het feit dat een grote internationale organisatie de uienteelt niet vermeldt in een landbouw onderzoeksrapport, geeft aan dat deze teelt

ook weinig toegepast wordt op het eiland. Dit wordt bevestigd door de vraag van Dencon naar hulp bij TTW. Men is op het eiland niet op een professioneel niveau met de teelt doordat men er weinig of geen ervaring mee heeft.

1.3.5 Uienteelt op Jamaica

In deze paragraaf zullen de belangrijkste aspecten voor de teelt van de ui nader omschreven worden. Deze aspecten worden toegespitst aan de omstandigheden van Jamaica. De aspecten zijn afkomstig uit de teelthandleiding voor uien van (Visser, 1993), die samengesteld is in samenwerking met Proefstation voor de akkerbouw en groenteteelt, informatie- en kenniscentrum voor de akkerbouw en de groenteteelt en de Dienst Landbouwvoorlichting.

Fysiologie van de ui

De ui is familie van de leliebloem-achtige (Liliceae) en is van het geslacht *Allium*. Dit maakt dat de ui familie is van bijvoorbeeld de sjalot, knoflook en bieslook. De ui is een tweejarige plant, waarbij in het eerste jaar de bol wordt gevormd. De bol bestaat uit zowel bladrokken, als bladloze rokken. De bladrokken groeien uit tot bladeren. De bladloze rokken vormen geen bladeren. Deze bepalen echter wel 30 tot 40 procent van het ui-gewicht, de hardheid van de ui, de vorm en de spruitrust. In het tweede jaar dient de bol als brandstof voor het bloeien en zaad maken van de ui. De ui heeft een droge stofgehalte wat varieert van 10 tot 15 procent. De droge stof wordt voor ongeveer 75 procent gevormd door koolhydraten, 10 procent eiwitten en slechts twee procent vet. Typisch voor de ui is dat deze zeer daglengte gevoelig is.



Afbeelding 1.3.2, ontwikkeling van de ui (Bayer Agro Nederland, 2018)

De teelthandleiding zaaiuien van (PPO, 2003) schrijft voor dat de daglengte bepalend is voor het moment dat de ui overgaat van bladontwikkeling naar hoofdzakelijk bolontwikkeling. Hoe langer de dag is, hoe sterker de stimulans is tot bolvorming. De daglengtes zijn echter verschillend per werelddeel en per land. Om deze reden zijn er verschillende rassen ontwikkeld, die verschillende minimale daglengtes hebben. Deze zijn onderverdeeld in korte dag, middellange dag en lange dag rassen.

- | | |
|-----------------------------|---|
| Korte dag ras: | Bolvorming start bij daglengte tussen tien en twaalf uur
Bij een breedtegraad onder de 36° N |
| Middellange dag ras: | Bolvorming start bij daglengte tussen twaalf en vijftien uur
Bij breedtegraad rond de 36° N |
| Lange dag ras: | Bolvorming start bij daglengte langer dan vijftien uur
Bij een breedtegraad boven de 36° N |

Jamaica ligt op een breedtegraad van 18° N. Met deze ligging zijn de korte dag rassen geschikt voor de teelt op het eiland.

Hiernaast is de temperatuur een belangrijke factor die invloed heeft op de bolvorming. Hoe hoger de temperatuur is, des te sneller vindt de bolvorming plaats (mits alle andere omstandigheden ook positief zijn). Dit staat in relatie met bodemtemperatuur; hoe hoger de buitenlucht temperatuur is, des te hoger de bodemtemperatuur zal oplopen.

Verder is ook het licht dat op de plant valt belangrijk voor de ontwikkeling van de bol. Het gaat hier specifiek om het aandeel rood en verrood. Dit zijn verschillende golflengtes in het lichtspectrum. Het verrode gedeelte van het licht heeft een grote invloed op de bolvorming. Hoe hoger het aandeel van verrood zal zijn, hoe sneller de bolvorming zal gaan.

Aan de verhouding van het rode en verrode licht wordt nog een belangrijke factor gekoppeld. Deze verhouding wordt beïnvloed door de bladoppervlakte. Hoe hoger de bladoppervlakte is, hoe hoger het aandeel verrode licht onder het blad is. Dit leidt tot een snellere bolvorming wanneer er meer planten staan per vierkante meter. Meer planten per vierkante meter leidt namelijk tot meer bladoppervlakte per vierkante meter.

Bodem

De voorkeur voor bodems waarop uien geteeld worden wordt gegeven aan gronden met lichte klei of zavel. Belangrijk hierbij is dat de waterhuishouding en de structuur goed is. Wanneer de structuur niet goed is, kan de grond niet op de juiste manier klaargemaakt worden voor het zaaien. De grond moet licht kruimelig zijn, niet verpoederd. De waterhuishouding dient ook in orde te zijn, omdat anders het risico te groot is dat de uien te veel stress krijgen door overmatig water in de bodem. Hiernaast mag de bodem geen stengelaaltjes en witrot bevatten. Ook is het belangrijk dat er niet veel breedbladige wortelonkruiden op het perceel zijn, wat anders chemische onkruidbestrijding onmogelijk maakt.

Vruchtwisseling

Om in de toekomst ook kwalitatief goede uien te kunnen blijven telen, is het belangrijk dat de percelen gezond blijven. Vruchtwisseling speelt hier een belangrijke rol in. Vruchtwisseling houdt in dat er niet dezelfde gewassen jaren achtereen op hetzelfde perceel geteeld worden, maar dat er wisseling van gewassen plaatsvindt. Voor uien wordt aangeraden om ééns in de vijf jaar of ruimer uien te telen op hetzelfde perceel. Wanneer dit niet gehandhaafd wordt, is het risico op besmetting met stengelaaltjes en/of witrot enzovoorts groot. In Nederland wordt er gemiddeld eens in de 6 jaar uien geteeld per perceel. Wanneer er stengelaaltjes en/of witrot op het perceel zijn, moet de teelt van uien streng afgeraden worden, omdat de teelt dan zowel geen kwantiteit als kwaliteits product zal opleveren.

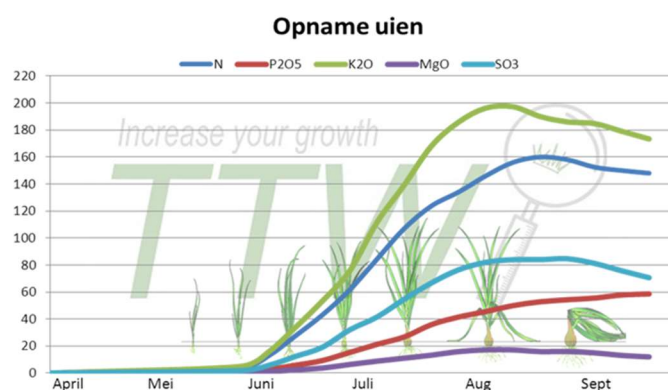
Grondbewerking

Het onderdeel grondbewerking is een belangrijk deel van de uienteelt. Grondbewerking omvat alle handelingen die verband houden met de bodem voordat de uien gezaaid zijn. De grond dient licht kruimelig te zijn om te zaaien. Belangrijk hierbij is dat er maar circa twee tot drie centimeter klaar gemaakt wordt. Op deze manier kan het zaad op de vaste grond gezaaid worden, waardoor deze niet onderdoor kan drogen. Het is belangrijk dat deze bewerkingen gebeuren wanneer de grond droog is. Wanneer het namelijk nat is, wordt de grond verdicht. Hierdoor ontstaat er structuurschade wat resulteert in planten die minder goed groeien. Hiernaast is de meest ideale situatie zo dat de uien gezaaid worden op grond die nog niet bereiden is. Op deze manier kan de ui zich het

makkelijkste ontwikkelen, omdat de grondstructuur onbedorven is. Dit kan gerealiseerd worden door zo min mogelijk over de percelen te rijden en door alle werkzaamheden uit te voeren met lichte tractoren, die dezelfde spoorbreedte hebben.

Bemesting

Bemesting kan gedaan worden door het uitrijden van kunstmest of organische mest. Het nadeel van organische mest is dat het variabele waarden heeft en men niet goed weet wanneer dit vrij komt. De voorkeur wordt in het algemeen dus gegeven aan het toepassen van kunstmest waarmee beter gestuurd kan worden naar de elementen behoefte van het gewas. De onderstaande grafiek 1.3.5.1 geeft de behoefte van ui weer aan stikstof (N), fosfaat (P), kali (K), magnesium (Mg) en zwavel (S).



Grafiek 1.3.1, opname elementen ui door groeiseizoen heen (Velde, 2018)

Uit de teelthandleiding voor zaaiuien van (Praktijkonderzoek plant en omgeving, 2003) blijkt dat de gemiddelde gift van stikstof 100 kilogram is. Er wordt in het rapport gesteld dat het bemesten op basis van elementen beschikbaar in de bodem niet in relatie staat met een hogere opbrengst. Het bedrijf Haifa, dat bemestingsproducten levert in het Caribisch gebied, adviseert een stikstof gift tussen de 140 en 170 kilogram per hectare (Haifa Group, 2016). Uit de data van TTW blijkt echter dat bemesting van alle elementen het meeste effectief is wanneer dit gebeurt op basis van een grondanalyse en intensiteit van het bouwplan. Des te lager de bodemvoorraad van een bepaald element is, des te meer kan er bij bemest worden. De rassen die geteeld worden op Jamaica hebben ongeveer de opbrengst potentie van 50 ton (Seminis, 2016). De gewasbehoefte van elementen is iets lager dan die in Nederland voor uien.

Bemesting	N	P	K	Mg	S	Mn	B
1. Basis	20%	100%	-	-	-	-	-
2. mei	50%		100%	-	100%		
3. juni	20%						
extra	10%						

Tabel 1.3.2, verdeling bemesting per element uienteelt (Knöps, 2018)

Stikstof

De reden voor de stikstof basisgift van 20 procent is dat de opname van stikstof dan nog erg gering is. In Nederland is de temperatuur laag in het begin van het groeiseizoen, waardoor de mineralisatie langzamer verloopt (Groenkennisnet, 2016). De grootste reden echter om aan de basis niet veel stikstof te bemesten is dat de plant nog zodanig klein is dat er niet veel stikstof opgenomen kan

worden. Wanneer er een grotere hoeveelheid gegeven zou worden, kan dit niet op korte termijn opgenomen worden en is de kans op uitspoeling groot. Na 30 groeidagen is de opname het hoogste, vandaar dat hier 50 procent van de totale gift gegeven moet worden. De overige 30 procent wordt gegeven na ongeveer 60 groeidagen (Knöps, 2018).

Fosfaat

Voor fosfaat wordt de gehele gift in eenmaal gegeven bij de basisbemesting. Uit het onderzoeksrapport 'verhoging van efficiëntie fosfaatbemesting' gemaakt door Dekker en Postma blijkt dat de reden hiervoor is dat fosfaat langzaam vrij komt en dus niet direct na toedienen beschikbaar is voor de plant onder lage temperaturen (Dekker & Postma, 2008). De temperatuur is in Jamaica echter nooit onder de 20 graden Celsius. Fosfaat is weinig mobiel in de bodem, wat betekent dat het belangrijk is om het rond de wortels toe te dienen zodat het opgenomen kan worden door de wortels (Stock, 2014). Fosfaat versterkt de plant omdat energieafhankelijke processen aangestuurd worden door fosfaatrijke moleculen. Hiernaast speelt het een rol bij de productie en transport van eiwitten, suikers en vetten in de plant. Het element is erg belangrijk bij de wortelvorming en de kiemontwikkeling (Stock, 2014).

Kalium

Kalium is een belangrijk element voor de ontwikkeling van de zaai-ui. Het element is zeer mobiel en is gebonden aan het kleihumuscomplex (Mol Agrocom, 2016). Het gevolg hiervan is dat bij een gift van teveel kalium de structuur van de grond verslechterd wordt. Kalium is belangrijk voor de groei, hardheid, weerstand tegen ziekten en voor de suikervorming in de plant (Mol Agrocom, 2016).

Sulfaat

Sulfaat bemesting in de teelt van zaaiuien is belangrijk omdat hiervan minder in de lucht aanwezig is. Wanneer er een gebrek aan sulfaat is, heeft dit een remmend effect op de groei. Zwavel draagt bij aan de ontwikkeling van eiwitten in de plant, onder andere Cysteïne. Cysteïne heeft effect op afweer tegen schimmels en maakt de plant dus weerbaarder (Grinwis, 2018). Wortels nemen zwavel hoofdzakelijk op als sulfaationen. Hierdoor moet al het zwavel dat in de bodem aanwezig is als elementair en organisch zwavel omgezet worden in sulfaat voor het door de plant opgenomen kan worden (Queisen, 2014). Om deze reden is het belangrijk dat er sulfaat bemesting toegepast wordt. De opname ligt per hectare tussen de 80 en 110 kilogram SO₃.

Borium

Borium is een sporenelement. Een sporenelement wordt zo genoemd, omdat hiervan minder nodig is dan van een hoofdelement. Sporenelementen kunnen echter ook zeer belangrijk zijn voor een gezonde plant (Wageningen University, 2006). Borium is voor de uien belangrijk omdat het functioneert als katalysator voor de opname van calcium. Calcium is moeilijk opneembaar, waardoor het belangrijk is om borium te bemesten. Hierdoor wordt de calcium opname verhoogd, wat ten goede komt aan de weerbaarheid en gezondheid van de plant (Grinwis, 2018).

Ziekten en plagen

Fusarium

Fusarium is een bodemschimmel die in Nederland veel schade aanricht aan de ui-bol. Er wordt algemeen aangenomen dat *Fusarium oxysporum* f. sp. *Cepae* de belangrijkste veroorzaker is van de schimmel. De schimmel ontwikkelt zich echter onder tropische omstandigheden nog beter en vormt

hiermee een bedreiging voor de teelt op Jamaica. Uit onderzoek van (Blok, Visser, & Broek, 2009) naar het voorkomen en beheersen van Fusarium in uien komen de volgende gegevens naar voren. De optimale temperatuur voor de ontwikkeling van Fusarium ligt rond de 25 C°. De schimmel kan de bol op verschillende manier infecteren. Directe indringing via de wortelkrans van de ui is de meest voorkomende manier. Hiernaast kan de infectie ook plaatsvinden bij de wortel, waarna deze doordringt naar de wortelkrans en zo uiteindelijk de bol aantast. Ook kan de infectie plaats vinden via wonden aan de bol. Een Fusarium infectie kan in ieder stadium van de ui plaatsvinden.

Het is erg belangrijk wanneer er nog geen Fusarium besmetting op een perceel aanwezig is, dit ook te voorkomen. Dit kan gedaan worden door hygiëne maatregelen te treffen op de onderneming, maar ook bij de loonwerker die wellicht werk komt verrichten. Dit kan praktisch ingevuld worden door bijvoorbeeld de machines schoon te maken wanneer deze naar een ander perceel gaan. Hiernaast is het erg belangrijk om gebruik te maken van uitgangsmateriaal dat vrij is van besmettingen. Ook de vruchtwisseling is belangrijk ter voorkoming van de Fusarium schimmel. Het is raadzaam om maximaal één keer in de vijf jaar op hetzelfde perceel uien te telen. Wanneer dit nog minder gedaan wordt is het risico op Fusarium kleiner.

Pinkroot

Pinkroot is een schimmel die voor veel problemen zorgt in gebieden met een tropisch en subtropisch klimaat. Pinkroot is een bedreiging voor de uienteelt op Jamaica, de temperaturen zijn er immers tropisch. De optimale temperatuur voor de schimmel om zich te ontwikkelen ligt tussen de 24 C° en de 28 graden Celsius. Pinkroot typeert zich door het ontstaan van een roze kleur op de wortels. Naarmate de schimmel zich verder ontwikkelt, verandert de kleur van de wortels van roze naar rood tot paarsbruin. De schimmel tast de bolbodem echter niet aan, alleen de wortels worden aangetast. Hierdoor wordt de ontwikkeling van de bol belemmerd. Pinkroot kan vrij slecht bestreden worden. Het is belangrijk om het gewas gezond te houden waardoor het minder snel geïnfecteerd wordt. Het is belangrijk om een rotatie van minimaal één op vijf of ruimer te hanteren, waardoor de schimmel zichzelf niet in stand kan houden.

Trips

In de uien wordt met name hinder ondervonden door de tabak trips. Trips kunnen worden herkend door aantasting aan de uienplant die zich duidt door lichtgroene stippen die overgaan in zilvergrijze vlekken. Deze uiterlijke kenmerken zijn het gevolg van het leegzuigen van de cel inhoud van de buitenste cellen. De trips bevinden zich vaak in de bladoksels van de uienplant en zijn zwartbruin en één tot twee millimeter lang (Zwanepol, 1993). Trips zijn kleine insecten die met name door minder vitale planten aangetrokken worden. Trips ontwikkelen bij temperaturen boven de 25 graden Celsius vele malen sneller. Hoge temperaturen in combinatie met vochttekort resulteren in de ideale omstandigheden voor de trips. Het is dus belangrijk dat er voldoende vocht beschikbaar is voor de plant, waardoor het gewas vitaal blijft en dus minder vatbaar is voor trips.

1.4 Wat wordt er onderzocht?

1.4.1 Knowledge gap en handlingsvraagstuk

Wat blijkt uit het theoretisch kader, is dat de huidige uienteelt op Jamaica nog niet resulteert in de gewenste kilo's per hectare. Het kennisniveau van de lokale telers over de uienteelt is nog niet op het niveau zoals dit in Nederland is. Men weet niet goed welke teeltmaatregelen er genomen moeten worden om de teelt tot een succes te maken.

Dit zal een belangrijke rol spelen in het onderzoek hoe dit kennis niveau verhoogd kan worden. Het is volgens (Schils, Dr. Ing. RLM, 2014) belangrijk om te onderzoeken wat de yield gap is, alvorens men een plan gaat maken om een hogere opbrengst te behalen. De yield gap is het verschil tussen de gerealiseerde opbrengst per hectare en de potentiële opbrengst per hectare. Wanneer dus bekend is wat de yield gap is, kunnen agrarisch ondernemers meten of men op de goede weg is. Wanneer dit namelijk niet bekend is, verhoogt men de opbrengsten en is de kans aanwezig dat men met die resultaten (nu bijvoorbeeld 25 ton per hectare) tevreden is.

Verder is er zowel in literatuur als op internet erg weinig te vinden over teelt technische kenmerken uit het land. Wanneer dit niet bekend is, is het moeilijk om een goed teeltplan op te stellen waarmee een zo hoog mogelijke opbrengst behaald kan worden. Wat belangrijk is om te weten, is wat de bodemeigenschappen zijn, zoals het aantal procenten organische stof en de voedingsstoffen die belangrijk zijn voor de uienteelt. Ook de grondsoort waar de uien geteeld moeten worden is belangrijk om te achterhalen. Dit, omdat op basis hiervan de grondbewerkingen uitgezocht kunnen worden, die juist van grote mate belangrijk zijn voor de ontwikkeling van de ui. Op basis daarvan kan een teeltplan opgesteld worden waarmee deze doelstellingen behaald kunnen worden. Op deze manier kan er dan ook SMART gewerkt worden, specifiek, meetbaar, acceptabel, realistisch en tijdgebonden. Wanneer dit namelijk niet kan, wordt er in feite doelloos gewerkt en wordt er hoogstwaarschijnlijk ook geen vooruitgang geboekt.

Het is bepalend om allereerst een goed beeld te krijgen van de bodemkenmerken op Jamaica. Deze zijn namelijk bepalend omdat ze de basis zijn van het product dat er moet groeien. Op basis van deze gegevens kunnen de uien bij bemest worden, zodat het product de juiste en voldoende voeding krijgt om tot de juiste opbrengst en kwaliteit te komen. Ook is het belangrijk om erachter te komen wat het kennisniveau en de visie op de uienteelt van de agrarisch ondernemers aldaar zijn. Wanneer deze visie namelijk niet juist is en/of het kennisniveau nihil is, zal er daar ook aandacht aan moeten worden besteed.

De doelstelling is:

Door middel van een overzichtelijke teelthandleiding de yield-gap van de uienteelt minimaliseren voor agrarisch ondernemers in de regio Clarendon te Jamaica.

1.4.2 Afbakening

Uit de vorige paragrafen is gebleken dat de uienteelt in Jamaica nog niet zover ontwikkeld is dat de potentiële opbrengst ook daadwerkelijk gerealiseerd wordt. Dit betekent, dat het belangrijk is om te onderzoeken hoe deze potentiële opbrengst wel gerealiseerd kan worden. Om een onderzoek goed uit te kunnen voeren en om een gewenst resultaat te behalen, is het belangrijk om goed af te bakenen wat er onderzocht gaat worden. Het eerste wat onderzocht gaat worden is hoe het uienteeltproces in Jamaica er nu uit ziet en dit te analyseren. Hiermee kan er een beeld geschetst worden wat goed gaat en waar er nog winst mee behaald kan worden. Aan de hand hiervan kan er een overzichtelijke teelthandleiding ontwikkeld worden waarmee adviseurs en boeren op Jamaica een leidraad hebben voor het telen van uien.

Het onderzoek wordt toegespitst op het zoeken naar de mogelijkheden voor het verhogen van de uienopbrengst op het eiland Jamaica, in de regio Clarendon. Hiernaast wordt er onderzocht hoe de continuïteit van het bedrijf gewaarborgd kan worden in verband met de tropische weersomstandigheden. Hiervoor wordt nauw samengewerkt met het bedrijf Dencon Foods, dat gelegen is ten noorden van Spring Plain.

Het onderzoek is niet gedaan voor de toepassing op het gehele eiland. Het onderzoek is toegespitst op de regio Clarendon, dat zuidelijk op Jamaica ligt. Conclusies kunnen dus alleen gelinkt worden aan de uienteelt in de regio Clarendon. Ook zal er niet onderzocht worden hoe andere teelten naar een hogere opbrengst gebracht kunnen worden. Het onderzoek is puur gericht op het minimaliseren van de yield-gap in de teelt van uien. Hiernaast zal er ook geen onderzoek gedaan worden over verkoop en marketing binnen het bedrijf Dencon Foods.

1.5 Hoofdvraag

Hoe kunnen agrarisch ondernemers op het eiland Jamaica in de regio Clarendon hun yield gap voor de uienteelt verkleinen?

1.6 Deelvragen

Om tot een alomvattend antwoord op de hoofdvraag te kunnen komen, zijn er vijf deelvragen opgesteld. De antwoorden op deze vier vragen moeten een duidelijk weergeven hoe er een antwoord gegeven kan worden op de hoofdvraag. De deelvragen starten bij de basis en werken naar de oplossing toe.

1. *Hoe is de huidige uienteelt in de regio Clarendon op het eiland Jamaica opgezet?*
2. *Wat is de yield-gap voor de uienteelt in de regio Clarendon op het eiland Jamaica?*
3. *Wat zijn de mogelijke teelt technische problemen waar uientelers op Jamaica tegenaan kunnen lopen?*
4. *Hoe kunnen de mogelijke problemen voor de uienteelt op Jamaica omgezet worden in sterke punten?*

De doelstelling van het onderzoek is om de yield gap, het verschil tussen de gerealiseerde opbrengst en de potentiële opbrengst te minimaliseren. Wanneer dit lukt, zal de uienteelt veel rendabeler zijn voor Jamaicaanse telers, wat de bedrijven weer toekomstbestendig maakt. Op lange termijn zal dit ook bijdragen aan economische vooruitgang op het eiland.

2 Materiaal en methode

2.1 Algemene aanpak

Voor het onderzoek wordt er gebruik gemaakt van de bedrijfsbezoeken van TTW aan het bedrijf Dencon Foods uit Jamaica. Hier zullen ook grondmonsters genomen worden, die in Nederland geanalyseerd zullen worden door Eurofins. Hiermee kan een beeld geschetst worden hoe vruchtbaar de bodem op de plaats van de uienteelt is. Aan de hand van deze gegevens kan er met behulp van het TTW-Systeem bepaald worden welk ras uien er het beste kunnen groeien, welke bemestingsstoffen er gebruikt moeten worden en hoe er voorzien kan worden in eventuele vochtbehoefte. Het materiaal dat hierbij voor de onderzoekers zelf cruciaal zal blijken is het TTW-Systeem. Om de bodemcijfers te achterhalen zal er gebruik worden gemaakt van de diensten van Eurofins, zodat hiervoor geen materialen aangeschaft hoeven te worden. De medewerkers van TTW zijn nauw betrokken bij het onderzoek naar de uienteelt. Er vinden elke week enkele contactmomenten plaats via online chats. In deze chat groep zijn alle leidinggevenden van Dencon, Jacob Struik, Wilko van der Velde en de onderzoeker Harm Huizer aanwezig. Op deze manier is iedereen op de hoogte van de actuele gebeurtenissen. Hiernaast gaat er zowel bij een moment van zaaien als bij een moment van oogsten één of twee medewerkers van TTW naar Jamaica. Dit gebeurt niet vaker, omdat Dencon de kosten anders niet kan dekken. Aan de hand van deze ervaringen kan er beschreven worden hoe de teelt in Jamaica eraan toe gaat.

2.2 Aanpak per deelvraag

2.2.1 Deelvraag één

Om een goed antwoord te kunnen geven op de vraag; *‘hoe is de huidige uienteelt in de regio Clarendon op het eiland Jamaica opgezet?’* te kunnen geven, zullen er verschillende aspecten uitgezocht moeten worden. Deze aspecten zijn:

1. Grond
2. Bemesting
3. Zaai
4. Onkruid/ziekte bestrijding
5. Oogst
6. Bewaring
7. Arbeid

De zeven punten zullen onderzocht worden door het afnemen van interviews bij de Jamaicaanse werknemers en bij de teeltadviseurs van TTW die het bedrijf Dencon Foods bezocht hebben. Uit het theoretisch kader is namelijk gebleken dat er in literatuur erg weinig te vinden is over de manier waarop uien geteeld worden in de regio Clarendon.

2.2.2 Deelvraag twee

Voor de deelvraag *‘Wat is de yield-gap voor de uienteelt in de regio Clarendon op het eiland Jamaica?’* wordt het verschil berekend tussen de potentiële opbrengst per hectare en het daadwerkelijk behaalde resultaat per hectare. Het behaalde resultaat per hectare kan gevraagd worden aan de ondernemer van Dencon Foods dat gelegen is in de regio Clarendon. De potentiële opbrengst wordt berekend in samenwerking met teeltadviseur Cornelis Knöps van TTW. Door middel van het systeem van TTW kan er aan de hand van grondsoort, klimaatomstandigheden en voorvruchten berekend worden wat de opbrengst in potentie kan zijn.

2.2.3 Deelvraag drie

Wat zijn de mogelijke problemen waar uientelers in de regio Clarendon op Jamaica tegen aan (kunnen) lopen? Om een antwoord te kunnen geven op deze vraag, zal er tijdens het bezoek aan Dencon Foods gekeken worden hoe de organisatie te werk gaat. Aan de hand van deze waarnemingen kunnen de eerste problemen beschreven worden. Ook zullen er vragen gesteld worden aan het bedrijf Dencon Foods wat hun werkwijze is. Aan de hand hiervan kunnen al een aantal problemen in kaart worden gebracht.

2.2.4 Deelvraag vier

Hoe kunnen de mogelijke problemen voor de uienteelt op Jamaica omgezet worden in sterke punten? Om deze vraag te kunnen beantwoorden, zal er allereerst een antwoord gegeven moeten worden op de vorige drie deelvragen. Deze zwakke punten zullen samen met een teeltadviseur van TTW besproken worden, waarna mogelijke verbeterpunten beschreven kunnen worden. Op deze wijze kunnen de zwakke punten omgezet worden in sterke punten, wat ten goede komt aan de opbrengst en continuïteit van de uienteelt.

3 Resultaten

In het volgende hoofdstuk worden de resultaten die antwoord gegeven op zowel de deelvragen als op de hoofdvraag beschreven. Per deelvraag wordt een gestructureerd en feitelijk antwoord omschreven. Dit houdt in dat dit niet persoonlijk geïnterpreteerd is. Tevens worden er geen conclusies getrokken in dit hoofdstuk.

3.1 Hoe is de huidige uienteelt op het eiland Jamaica qua teelttechniek opgezet?

Om mogelijke verbeteringen voor de uienteelt op Jamaica aan te kunnen dragen is het allereerst belangrijk om een goed beeld te schetsen van de huidige situatie. Zoals in paragraaf 2.2.1 is beschreven, is er per aspect beschreven hoe deze opgezet is bij de uienteelt op Jamaica.

3.1.1 Bodem

Het allereerste aspect dat onderzocht is bij het bedrijf Dencon Foods is de basis van de teelt, namelijk de grond waarop de uien geteeld worden. De bodem is een punt dat steeds meer onder de aandacht komt en is ook in Jamaica goed onderzocht. De percelen waar tijdens het onderzoek de uien op geteeld worden, liggen allemaal bij elkaar. Dit is te zien op afbeelding 3.1.1.



Afbeelding 3.1.1, Locatie uienpercelen Jamaica (Google, 2018)

Het grootste gedeelte van de percelen waarop de uien geteeld gaan worden is in eigendom van de overheid en wordt voor ongeveer tien jaar verpacht. Doordat de lokale Jamaicaanse boeren winst niet als eerste doel van hun bedrijf zien, is er volop ruimte om grond te pachten van de overheid. De potentie is er voor Dencon Foods om in de komende jaren tot 1500 acres (600 hectare) grond te gebruiken. De overheid verkoopt elk jaar een deel van de staatsgrond en hiernaast kan er ook land gehuurd worden. In het teeltseizoen 2018 wordt er door Dencon Foods 14,6 hectare zaaiuien geteeld.

De grondsoort van alle percelen is zeeklei, dat zeer veel kalk bevat. Het pH gehalte in de bodem is 7,9. Verder is het organische stofgehalte in de bodem 4,2 procent. Met een organisch stofgehalte van 4,2 procent, is de grond erg goed bewerkbaar. De groundbewerkingen die tot nu toe toegepast zijn voor het zaaien van de uien, waren met name schijfeggen en rotoeggen. De medewerkers zijn zich er niet goed bewust van welke wijze de grond geprepareerd moet zijn alvorens er gezaaid kan worden. Hiernaast is er nog niet bewust gewerkt aan het egaal maken van de percelen, er is nog nooit geëgaliseerd. Wel wordt er na het moment van zaaien aandacht besteed aan het watermanagement. Dit wordt in de praktijk

gebracht door op willekeurige plaatsen greppels te frezen, zodat bij overvloedige neerslag het water van het perceel af kan lopen. Er wordt echter niet logisch nagedacht over de plaatsen waar deze greppels aangelegd worden. Bij het bezoek aan Dencon werd geconstateerd dat de greppels midden door de percelen liepen voordat er gezaaid was. Hiernaast liepen de greppels niet naar lagergelegen plaatsen, waardoor het water alsnog niet weg kon lopen.

3.1.2 Zaai

Het zaaien van de uien op Jamaica gebeurt veelal in de maanden januari tot en met april. Dit omdat deze maanden de temperatuur rond de 24 graden Celsius ligt en er relatief weinig regen valt (Klimaat info, 2016). Dat er weinig regen valt vindt men geen probleem vanwege de druppel irrigatie die aanwezig is op alle percelen. Hiermee kan Dencon zelf sturen met de gewasbehoefte in plaats van afhankelijk te zijn van het weer op dat moment. Het ras dat tot nu toe gezaaid is op het bedrijf, is Orlando. Orlando is een ras van Hazera, heeft een gele huidkleur en kan tot ongeveer zes maanden bewaard worden (Hazera USA, sd). Er is geen uitgewerkte strategie wat betreft het zaaimoment van de uien. Wanneer de weersvoorspellingen gunstig zijn, worden de uien gezaaid. Men is hierbij niet afhankelijk van regenval, omdat er direct na het zaaien de druppelirrigatie aangelegd wordt. Wel kan heftige regenval het zaaien belemmeren.

De farm manager Charles Reid heeft aangegeven dat Orlando het enige beschikbare ras is op het eiland. Verder vermeldde hij dat er op het eiland verder veel met 'overplant' uitjes wordt gewerkt. Deze worden in het Engels 'transplants' genoemd. Hierbij worden de uien in een kas eerst in potjes met potgrond gezaaid. Wanneer de uitjes in het derde blad stadium zijn, worden deze plantjes overgeplant op het perceel buiten. De Jamaicaanse boeren geven aan dat dit gedaan wordt omdat hiermee de kieming en opkomst van het zaad beter controleerbaar is. Niet alle boeren op Jamaica hebben de beschikking over de juiste irrigatie machines waardoor de kieming en opkomst minder goed te bewerkstelligen zijn. Over het ras Orlando is niet bekend of dit het meest geschikte ras is voor de teeltomstandigheden bij Dencon. Op het bedrijf Dencon Foods worden vijf rijen uien op 1,50 bedden gezaaid. De trekker waarmee dit gebeurt staat op banden van ongeveer 40 centimeter breed.



Afbeelding 3.1.2, uienbedden bij Dencon Foods

Ook in Jamaica bewerkt men eerst de grond alvorens er gezaaid wordt. De grondbewerkingen die voor het zaaien meestal uitgevoerd worden zijn schijveneggen en rotor eggen. De voorbereiding begint een maand voor het moment van zaaien, wanneer er Round-Up (herbicide) gespoten wordt met als doel het perceel onkruid vrij te krijgen. Twee weken na dit moment wordt het perceel bewerkt door een cultivator, waardoor de grond los wordt en stenen en afval boven komen. Gelijk hierna wordt er met een groep van 50 man personeel onkruid en afval handmatig verwijderd. Dit afval wordt echter vaak op een ander perceel gestort en verbrand, in plaats van verzameld en afgevoerd naar bijvoorbeeld een depot. Dit geldt ook voor het moment van werken op het veld. Wanneer de werkers bijvoorbeeld een fles water leeg gedronken hebben, wordt dit weggegooid op het perceel waar men op dat moment werkzaam is. Het onkruid wordt wel verbrand. Nadat het perceel 'schoon' is, wordt het vlak voor het zaaien ongeveer 15 centimeter diep klaargemaakt met een 4,5 meter rotores. Ondanks deze relatief diepe bewerking was de vochthuishouding in de bovenste tien centimeter bodem goed. Het zaaien gebeurt met een 1,50 meter breed Kramer ProSeeder precisiezaaimachine. Dit is een betrouwbare zaaimachine waar ook in Nederland veel uien mee gezaaid worden.

3.1.3 Watervoorziening

Een ander punt die bijdraagt aan de gewasgezondheid is vocht. Bij de onderneming Dencon Foods worden alle percelen van vocht voorzien door middel van het druppelirrigatie systeem. Op afbeelding 3.2 is te zien hoe dit systeem eruitziet. Uit elke druppel slang komt het water elke tien centimeter uit de gaatjes. Op deze manier vervluchtigt er minder water vergeleken met irrigeren met een spuitkanon. De druppelirrigatie wordt per perceel eens in de zestig uur aangezet. Dan wordt er ongeveer 12 millimeter water gegeven. Gemiddeld genomen is er per dag 4,8 millimeter water beschikbaar.

Het water dat voor de irrigatie gebruikt wordt, is afkomstig uit de waterleiding. Dit wordt beheerd door de National Irrigation Commission Limited, dat onderdeel is van het Ministerie van Landbouw en Visserij. Het is door de overheid bepaald, dat agrarisch ondernemers zelf geen water uit sloten of rivieren mogen pompen (National irrigation commission limited, sd). In totaal ligt er 19.424 kilometer pijpleiding waarmee de irrigatie commissie zijn klanten water levert. Het doel van beheersing van water bestemd voor irrigatie door de nationale irrigatie commissie is om de gebruikers te laten betalen naar gebruik.



Afbeelding 3.1.3, druppelirrigatie Dencon Foods

3.1.4 Oogst

De oogst van de uien bij Dencon Foods start wanneer er geen bolgroei meer plaatsvindt en het loof voor 50 tot 100 procent afgestorven is. Het oogstproces begint met het verwijderen van de druppelirrigatie slangen. Wanneer dit namelijk niet gebeurt, kunnen de uien ook niet gerooid worden. Vervolgens worden de uien met een voorraadrooier gerooid en op zwad gelegd, zodat deze een moment kunnen drogen. Na het zwad rooien zijn er twee opties. De eerste optie is dat de uien door een grote groep werknemers handmatig in zakken worden gedaan. Dit is de meest arbeidsintensieve manier van uien laden. Wanneer er een kleine hoeveelheid uien verkocht is, kan dit de makkelijkste en goedkoopste manier van laden zijn. De tweede optie is dat de uien door middel van een uienlader op wagens worden geladen. Dit is de snelste manier van werken en wordt vaak uitgevoerd wanneer er grotere hoeveelheden uien van het land moeten. Wanneer de omstandigheden te nat zijn om machinaal te rooien, worden de uien ook met de hand gerooid en geladen.

3.1.5 Bewaring

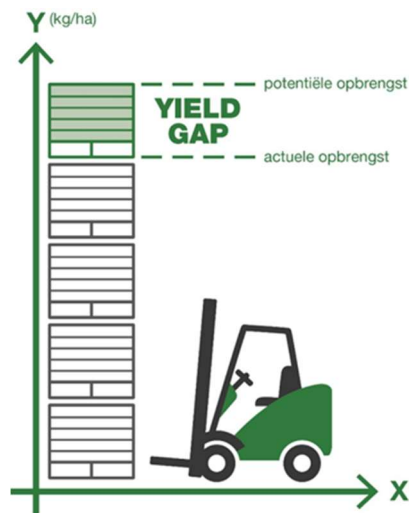
Tot op heden werden er bij Dencon Foods niet langer dan één maand uien bewaard. Dit mede omdat er binnen één jaar twee uienteelten konden plaats vinden door het klimaat (overwegend warm). Het grootste gedeelte van de geoogste uien wordt op het land verpakt in zakken, die dan zo snel mogelijk verhandeld worden op de lokale markten op het eiland. Wanneer de uien op zijn, importeert men nieuwe uien van buiten het eiland.

3.1.6 Arbeid

Op de Dencon Foods farm werken circa vijftien (vaste) medewerkers. De personele structuur is als volgt ingedeeld. Het managementteam van het bedrijf bestaat uit een supervisor, die verantwoording aflegt aan het investeringsbedrijf dat sinds een jaar deelneemt. Dwarka Bahadur is de supervisor voor Dencon Foods. Deze supervisor is dus niet voltijd werkzaam bij Dencon. Hiernaast is Charles Reid, de farm manager van het bedrijf, werkzaam binnen het managementteam. Deze is wel voltijd werkzaam op het bedrijf. Verder is er een veld manager, die de arbeiders op het land aanstuurt. Deze persoon legt verantwoording af aan de algemeen directeur. Hiernaast worden er indien nodig arbeiders ingehuurd op momenten waarbij veel handwerk gedaan moet worden. Dit is geen probleem op Jamaica. Dwarka geeft aan dat indien nodig er de volgende dag duizend uitzendkrachten aanwezig kunnen zijn. Werken in de agrarische sector is aantrekkelijk op het eiland. Dit bleek wel tijdens het verblijf van de TTW-adviseurs op Jamaica. De hotel beveiligers vroegen hen namelijk of zij een goed woordje konden doen voor hem bij Dencon Foods.

3.2 Wat is de yield gap van uien op Jamaica?

De relevantie van de tweede deelvraag is hoog omdat de yield gap aangeeft wat het verschil is tussen de actuele opbrengst per hectare en de potentiële opbrengst per hectare. Wanneer dit verschil bekend is, kan Dencon Foods zien hoeveel winst er nog behaald kan worden. Aan de hand hiervan is er ook een doel aan de horizon, waarnaartoe gewerkt kan worden. Samen met de uienteelt adviseurs van TTW is de potentiële opbrengst voor uien op het bedrijf Dencon Foods bepaald aan de hand van grondsoort, weersomstandigheden, optimale bemesting, watervoorziening en een modern gewasbeschermingsprogramma. De potentiële opbrengst, komt hierbij uit op 50 ton per hectare. Op het bedrijf Dencon Foods ligt de gemiddelde opbrengst op 15 ton per hectare. De yield gap komt hierbij uit op 35 ton per hectare. Er kan hieruit geconcludeerd worden dat er nog veel winst te behalen valt.



Afbeelding 3.2.1, grafische weergave yield gap

3.3 Wat zijn mogelijke problemen waar uientelers op Jamaica tegen aan kunnen lopen?

Om een goed toekomstbestendig plan te kunnen vormen voor de uienteelt op Jamaica, is het belangrijk om de bedreigingen en problemen duidelijk in kaart te brengen. De mogelijke problemen waar tijdens de uienteelt tegenaan gelopen kan worden zijn watervoorziening, cultuur, mechanisatie en bewaring.

3.3.1 Watermanagement

Een ui bestaat voor ongeveer 90 procent uit water. Wanneer telers hier goed van bewust zijn, worden men ook bewust hoe belangrijk het is om een goede watervoorziening te hebben. Dat het voorzien van water voor uien van belang is, beseft men op Jamaica goed. Er is een speciale commissie van overheid die de verantwoording heeft om agrarisch ondernemers te voorzien van water. Deze commissie heet National Water Commission of Jamaica (nationale water commissie van Jamaica). Dit water wordt aangeleverd via pijpleidingen over het gehele eiland. Het is echter op Jamaica zo dat deze pijpleiding alleen van water voorzien wordt tussen 06:00 uur en 18:00 uur. Hiernaast mag er geen water onttrokken worden van het oppervlaktewater. Omdat vochtvoorziening bij uienteelt zo essentieel is moet de watervoorziening voor de betreffende uienteelt percelen goed op orde zijn. Dat watervoorziening op het eiland niet vanzelfsprekend is, blijkt uit de volgende cijfers. Slechts 65 % van de bevolking heeft een rechtstreekse stromend watertoevoer direct aan huis.

In totaal werd er in 30.680 hectare geïrrigeerd op het eiland Jamaica, aldus de (Voedsel en Landbouworganisatie Verenigde Naties, 2017). Het water dat hiervoor gebruikt wordt, bestaat uit bronwater en oppervlaktewater. Het meeste water dat wordt gebruikt komt echter uit bronnen, ongeveer 80 % volgens de (Overheid van Jamaica, 2011). Deze cijfers zijn afkomstig van het rapport 'State of the Jamaican Climate 2012', dat gemaakt is in samenwerking met de Europese Unie. Van al het ondergrondse water zijn 10.580 bronnen hernieuwbaar (Voedsel en Landbouworganisatie Verenigde Naties, 2017). Het totale oppervlakte dat gebruikt wordt voor landbouw op Jamaica is 215.000 hectare. Slechts 14,2 procent van de totale landbouw oppervlakte wordt dus beregend.

Dencon Foods is gelegen in de regio Clarendon en bevindt zich in een irrigatie ontwikkelingsgebied. Dit betekent dat de mogelijkheid tot irrigatie er is en dat er ook aan de ontwikkeling hiervan gewerkt wordt. De bedreiging voor de watervoorziening op Jamaica is echter dat de zeespiegel stijgt. Hierdoor is de kans op indringing van zoutwater in het grondwater aanzienlijk groter. Het gevolg hiervan is, dat de bodem verzilt. Dit vormt een bedreiging voor de uienteelt, die gevoelig is voor zoutschade.

Zoals in paragraaf 3.3.4 beschreven wordt, kan er in korte tijd veel neerslag vallen. Deze regen kan een bedreiging zijn voor de uien, omdat wanneer er veel regen valt, dit niet tijdig weg kan spoelen. Het effect hiervan kan zijn dat de grond verzadigd wordt door vocht waardoor er geen zuurstof meer overblijft. Hierdoor kan het uienzaad, de wortels of de bol (afhankelijk van stadium van de ui) verstikken. De percelen waar uien geteeld worden in Jamaica zijn niet voldoende bestand tegen de heftige neerslag van regen. De enige maatregel die ertegen genomen wordt (zoals eerder omschreven) is het aanleggen van sleuven/greppels waardoor het water van het perceel weg kan spoelen. Deze liggen echter veelal niet op de goede plaatsen. Ondergrondse drainage wordt op Jamaica niet gebruikt. Ondergrondse drainage is de afwatering door middel van buizen die één meter in de grond aanwezig zijn. Hierdoor kan het water te allen tijde weglopen, zonder dat hiervoor sleuven voor aangelegd moeten worden.

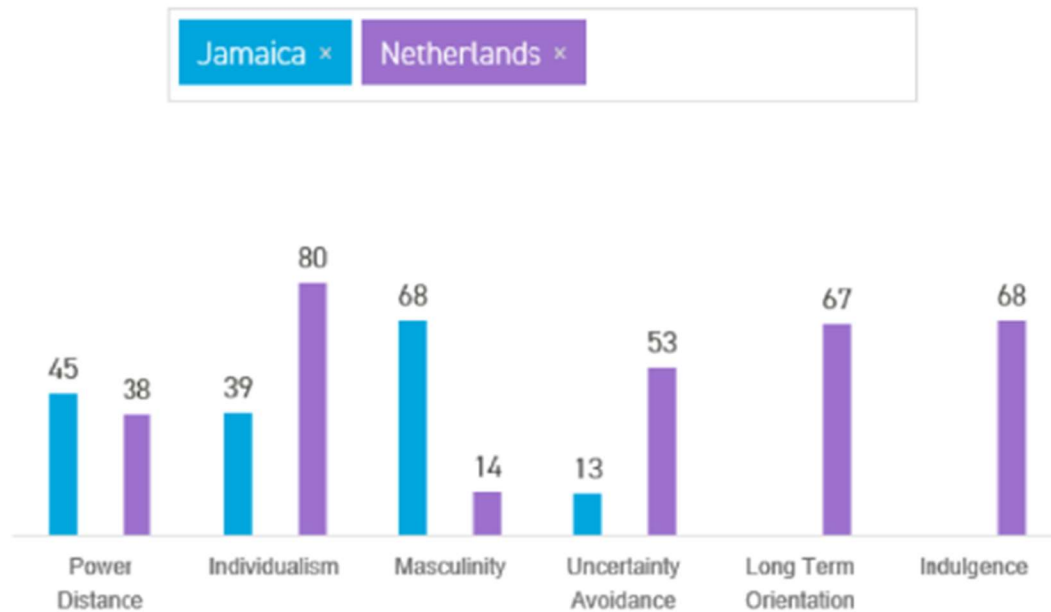
3.3.2 Cultuur

(Uitgeverij Angerenstijn, 2015) omschrijft cultuur als het geheel van normen en waarden dat mensen binnen een bepaald gebied aan elkaar overdragen. Dit geheel aan normen en waarden kan beïnvloed worden door het land of de stad waar mensen wonen, de opleiding die genoten is, de opvoeding tijdens de jeugd of de vriendengroep waar men mee om gaat. Dit beïnvloedt hoe mensen denken, voelen en handelen en dit vormt weer het referentiekader van mensen. Dit referentiekader bepaalt de wijze waarop men de wereld om zich heen ziet, deze waarneemt en hoe daar dan betekenis aan gegeven wordt. De cultuur van Jamaica is anders dan die van Nederland. Om mogelijke obstakels veroorzaakt door de cultuur te kunnen achterhalen, zal er eerst een korte omschrijving van zowel de Nederlandse als de Jamaicaanse cultuur gegeven worden. De Nederlandse cultuur wordt getypeerd door zijn G-structuur, ook wel een grofmazige structuur genoemd (Bronso, 2014). Deze grofmazige structuur is erin vrijwel alle moderne westerse landen en wordt getypeerd door een ruim en globaal stelsel van normen en waarden. Binnen deze cultuur zijn alle individuen vrij om deze normen en waarden vrij te vertalen naar hun eigen situatie.

Het tegenovergestelde van een G-structuur is een F-cultuur, een fijnmazige structuur van normen en waarden. Hierbij is voor elke situatie een gedetailleerd stelsel van regels die elke individu na moet leven. Deze cultuur is terug te zien in landen als Marokko, Turkije, China en Vietnam. De cultuur in Jamaica zit tussen een grofmazige cultuur en een fijnmazige cultuur in, namelijk de middelmazige cultuur. Om dit duidelijker uit te leggen, wordt de Jamaicaanse cultuur vergeleken met die van Nederland aan de hand van het zes dimensies model van Hofstede. Hierbij wordt er gekeken naar de dimensies machtsafstand, individualisme, masculiniteit, onzekerheid voorkomen, lange termijn denken en toegevendheid. De laatste twee zijn echter niet beschikbaar op de tool van Geert Hofstede, dus een exact cijfer is hier niet voor.

Het cijfer wat Jamaica heeft op het gebied van machtsafstand, is 45. Dit is een gemiddelde score en geeft aan dat de machtsafstand niet erg groot is. Dit houdt in, dat er geen grote machtsverschillen zijn tussen bijvoorbeeld de baas en een werknemer. Dit is echter tijdens het bezoek aan het bedrijf Dencon op Jamaica anders ervaren. Hier was duidelijk een hiërarchie. Op individualisme scoort Jamaica met 39 niet hoog. Dit betekent dat werknemers erg sterk met elkaar leven (bijvoorbeeld

met familie), in plaats van op zichzelf leven. Wat verder opvalt is dat de masculiniteit vrij hoog is met 68, helemaal vergeleken met Nederland. Dit betekent dat men vrij competitief ingesteld is, de nadruk ligt op rechtvaardigheid en dat conflicten uitgevochten worden. Wanneer gekeken wordt naar de volgende dimensie, onzekerheid voorkomen, blijkt dat die met dertien punten erg laag is. Dit wil zeggen dat de mensen ontspannen ingesteld zijn en zich niet druk maken over wat er komen gaat in de toekomst. Men heeft dus veelal geen planning voor de lange termijn (Hofstede Insights, 2018). Dit ervaren ook de medewerkers van TTW op het moment dat zij aanwezig waren bij Dencon Foods. Dit gold voor zowel de arbeiders als voor de leidinggevenden. Men heeft veelal geen lange termijnplanning (Velde, 2018).



Figuur 3.3.1, zes cultuur dimensies Jamaica en Nederland (Hofstede, 2019)

De cijfers die uit figuur 3.1 komen, duiden op verschillende aandachtspunten. Het lage cijfer op individualisme kan resulteren in een mentaliteit bij de medewerkers die meer gericht is op het groepsgevoel, dan op een top eindresultaat. De score is echter niet dermate laag dat het direct problemen oplevert, maar het kan wel een aandachtspunt genoemd worden.

Daarentegen geeft de score 13 op onzekerheid voorkomen wel een belangrijk punt van aandacht weer. Culturen met een lage score voor onzekerheid worden getypeerd door een beperkt aantal regels. Men vindt dat de planning en schema's flexibel moeten zijn. Precisie en punctualiteit staan in Jamaica niet hoog in het vaandel. De uienteelt is echter een teelt waarbij precisie en punctualiteit erg belangrijk zijn. Er is ook nog te weinig kennis over de teelt, waardoor medewerkers ook nog te weinig bewust zijn van het belang van nauwkeurig werken. Bij bijna alle handelingen die gedaan worden denkt men weinig na over de gevolgen op lange termijn. Een voorbeeld hiervan is het maken van greppels op de uien percelen. Deze werden aangelegd voordat het land klaar gemaakt was en de uien gezaaid waren. Hierdoor kon men op het moment van grondbewerking en zaaien niet normaal door de greppels rijden met als gevolg dat de greppel weer gedempt moest worden.

Binnen het bedrijf Dencon zijn er voor een uienteelt van 40 hectare erg veel verschillende mensen verantwoordelijk. Er is één baas, vier managers en nog enkele supervisors voor het vullen van de spuitmachine. Tijdens bezoeken van TTW aan Dencon was hierdoor vaak onduidelijk wie nu

verantwoordelijk was voor welke actie. Het risico van de vele managers op een relatief kleine onderneming is dat werknemers zich verstoppen achter andere verantwoordelijke mensen. Hiernaast wordt er te weinig nagedacht bij de werknemers zonder verantwoordelijkheid over waar men mee bezig is. Dit in combinatie met de managers die vaak enkel opdracht geven en niet controleren, resulteert in handelingen die foutief uitgevoerd worden.

3.3.3 Mechanisatie

De mechanisatie van het bedrijf Dencon Foods en bedrijven uit diezelfde omgeving is vergeleken met de mechanisatie in Nederland erg ouderwets. Dit is te verklaren doordat er op het eiland veel minder gewerkt wordt vanuit de gedachte om zo veel mogelijk geld te verdienen. De onderstaande afbeeldingen geven weer wat de staat van de mechanisatie is op Dencon Foods. Veel mechanisatie op Jamaica is gefabriceerd in China. Deze machines zijn goedkoper dan Europese machines, maar zijn vaak minder precies af te stellen, terwijl een precieze machine-afstelling voor de uienteelt juist erg gewenst is. Ook zijn de gebruikte machines op Jamaica sterk verouderd, wat de productiviteit niet ten goede komt.

Hiernaast zijn er op het eiland Jamaica geen specialistische mechanisatiebedrijven die net als in Nederland de modernste machines, product experts en kennis in huis hebben. Wanneer er tijdens de teelt machines kapotgaan, kan dit problemen opleveren. Toen de twee TTW-adviseurs in juni Dencon Foods bezochten, leverde dit ook problemen op. De nieuw aangekochte rotor eg, die bedoeld was voor de grondbewerking alvorens te zaaien, kon niet aangesloten worden op de trekker van het bedrijf. De machine was namelijk Europees en de trekker Chinees. Na lang zoeken werd er een smid gevonden, die de aansluiting passend kon maken. Hierdoor ging echter wel tijd verloren die geschikt was om te zaaien. Dit voorbeeld geeft weer dat er niet gekeken wordt naar mechanisatie die op elkaar aansluit. Het is dus zeer aan te raden om bij de aanschaf van machines te kijken naar gelijke aansluitingen.



Afbeelding 3.3.1, spuitmachine van Dencon (TTW)

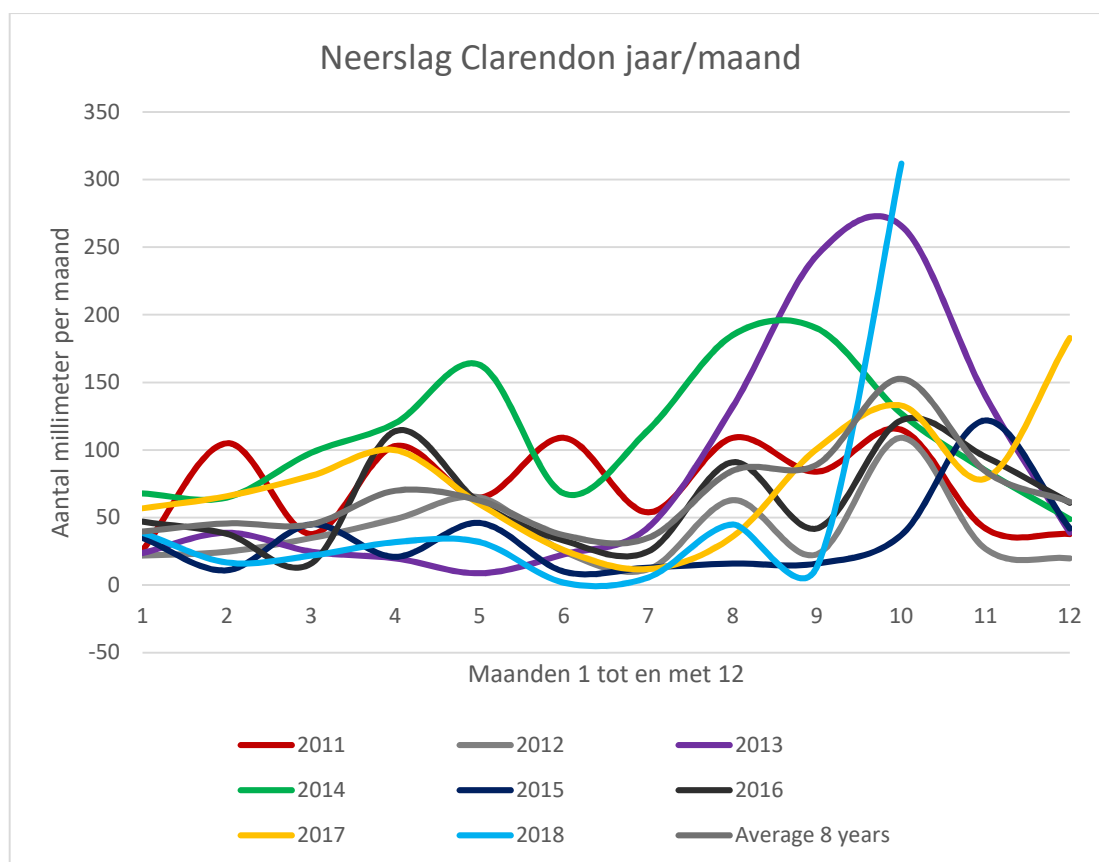


Afbeelding 3.3.2, land klaarleggen (TTW)

Afbeelding 3.3 en 3.4 geven weer welke mechanisatie er ter beschikking is op het bedrijf Dencon Foods. Veel mechanisatie is vóór de uienteelt ingezet in de suikerriet-teelt. Dit is de reden waarom de veldspuit op hoge, smalle banden staat. Deze banden hebben zeer weinig draagkracht, waardoor de veldspuit snel vast rijdt bij natte omstandigheden. Verder worden veel werkzaamheden die in Nederland met mechanisatie gebeuren, in Jamaica met handarbeid verricht, omdat de arbeid er relatief goedkoop is en de mechanisatie er niet in dermate productief is als in Nederland. Het is dus snel rendabel om meer arbeid in te huren, in plaats van machines. Wanneer dit beeld zo blijft, zal men het machine oogsten ook niet ontwikkelen wat een valkuil voor het bedrijf kan zijn.

3.3.4 Klimaat

Het klimaat op Jamaica is tropisch. Dit houdt in dat het in het gehele jaar warm is, de gemiddelde temperatuur ligt rond de 24 graden Celsius. Dencon Foods is gelegen in de regio Clarendon. De meest neerslag valt hier in de maand oktober met 209 millimeter. De droogste maand is Februari, dan valt er gemiddeld 40 millimeter (Climate Studies Group Mona University of the West Indies , 2017). Er is dus sprake van twee uiterste extremen, namelijk periodes met droogte en periodes met hevige neerslag. Zoals te zien is in grafiek 3.3.1 valt er gemiddeld in de maanden januari tot en met maart minder dan 50 millimeter regen per maand. In de maanden september en oktober valt er gemiddeld 200 millimeter per maand. Deze cijfers zijn afkomstig van het (Jamaica meteorological services), het KNMI van Jamaica. De heftige regenval wordt veroorzaakt door tropische depressies, die een gevolg zijn van warme zeestromen die in aanraking komen met andere, koude zeestromen.



Grafiek 3.3.1, neerslag afgelopen 9 jaar per maand

In het afgelopen teeltjaar 2018 ondervond men bij Dencon veel problemen door het klimaat. De uien waren gezaaid in de maand juni en ondervonden in september en oktober hinder van de regen. Doordat de uien zich in september in het derde/vierde blad stadium bevonden, waren de planten nog te kwetsbaar voor de neerslag. Hierdoor kregen de planten zoveel stress dat deze niet meer konden ontwikkelen tot de gewenste maat bol.

3.3.5 Gewasgezondheid en onkruid

Er is weinig bewustzijn en kennis bij de ondernemers wat betreft de gewasgezondheid van de uien op Jamaica. Men heeft vooraf geen strategie voor het bestrijden van onkruid en voorkomen van ziektes die het product kunnen aan tasten. Wel wordt er twee tot vier weken voor het zaaien een herbicide gespoten die de onkruiden moet doden. Doordat er veel onkruiden staan in de uienpercelen, word er zowel licht als nutriënten onttrokken, die juist nodig zijn voor de uien. Verder is er weinig besef van bijvoorbeeld bacteriën, schimmels, trips en waterschade die de opbrengst en kwaliteit van de uien kunnen verlagen. De huidige situatie is zo dat Dwarka of Charles eens in de drie dagen de uien percelen bezoeken en controleren op plagen en ziektes. Vaak is het echter zo dat deze geconstateerd worden in een gevorderd stadium, waardoor de beheersing moeilijk bleek. Dit resulteert in een lagere opbrengst dan mogelijk is. Ook is er veel schade aan het gewas veroorzaakt door toepassen van insecticiden en bladbemesting in één toepassing. Door de bladbemesting gaan de huidmondjes op het blad openstaan en wordt de insecticide in de plant opgenomen waardoor de plant teveel schade oploopt en niet verder ontwikkelt.

Hiernaast werd er in eerste instantie aangenomen dat het bedrijf gebruik maakte van het herbicide programma van TTW. Dit wordt ook wel het Spuit Advies Traject genoemd. Tijdens het bezoek aan Dencon Foods in maart 2019 bleek echter dat er elke dag scouts door de percelen lopen om te kijken waar er onkruid staat. Deze scouts geven dit door aan de supervisor gewas bescherming, die vervolgens weer opdracht geeft om in dat kleine gedeelte van het perceel een herbicide toe te passen. Het probleem hiervan is echter dat het onkruid te ver ontwikkeld is om het goed genoeg aan te kunnen pakken met herbicide. Het onkruid woekert in de huidige situatie alleen maar meer uit. Er wordt dus geen spuit schema gevolgd, maar er wordt onkruid bestreden aan de hand van visuele waarnemingen.



Afbeelding 3.3.2, onkruid uienperceel Dencon Foods Jamaica

3.3.6 Gewasrotatie

Op het gehele eiland Jamaica worden er veel mono teelten gedaan. Dit houdt in dat er jaar na jaar hetzelfde gewas geteeld wordt op hetzelfde perceel. Op de percelen in de regio Clarendon waar nu uien geteeld worden, werd in het verleden alleen maar suiker riet geteeld. De huidige situatie is zo

dat er in december en in mei gezaaid wordt. Er vinden dus twee uienteelten plaats in één jaar. Dit wordt echter jaar na jaar zo gedaan, zonder het telen van een ander (rust)gewas. Hiermee krijgen bodemziekten die zich vermeerderen op uien de kans om zich jaar na jaar verder te ontwikkelen. Telen in de vorm van monocultuur levert op de langere termijn een serie problemen op. De kans op ziekten en plagen neemt toe, onkruiddruk neemt toe, de kans op resistentie van onkruiden tegen herbiciden neemt toe, opbrengsten nemen af, het economisch risico wordt groter en de biologische diversiteit neemt af (Florentin, Penalva, Calegari, Derpsch, & McDonalds, 2010). Twee grondgebonden pathogenen die veel schade kunnen aanbrengen in de uienteelt bij hoge temperaturen zijn Fusarium en Pinkroot.

Fusarium oxysporium is een grondgebonden schimmel, die tot tien jaar in de bodem kan overleven zonder waardplan (Bayer, 2017). Temperaturen tussen de twintig en dertig graden Celsius in combinatie met een slechte bodemstructuur bieden de ideale omstandigheden voor een infectie van fusarium. Een ruime vruchtwisseling en een goede structuur van de bodem helpt het voorkomen van een fusarium infectie (Bayer, 2017).



Afbeelding 3.3.3, fusarium op ui (Remijn, 2016)

Ook het pathogeen pinkroot (*Phoma terrestris*) kan in Jamaica veel schade toebrengen. Met name onder hoge temperaturen, tussen de 24 en 28 graden Celsius, ontwikkelt pinkroot zich. Hierbij kleuren de wortels van de uien roze en sterft de plant af (Seminis, 2018). Een ruime teeltrotatie helpt het voorkomen van ernstige schade (Seminis, 2018).



Afbeelding 3.3.4, pinkroot ui (Harry, 2018)

Zolang er nog geen besmetting is op de percelen, kan er geen schade ondervonden worden door de laatstgenoemde pathogenen. Het risico op het sporadisch aanwezig zijn van fusarium of pinkroot in het perceel is echter te groot om een mono uienteelt uit te voeren. Dit omdat de besmetting zich dan zeer ernstig uit zal breiden en de uienteelt in de komende twintig jaar niet meer uitgevoerd kan worden vanwege grote schade. Hiernaast zal de structuur van de bodem minder worden door continue teelt uien. Door het wisselen van verschillende gewassen kan dit voorkomen worden. Granen bewortelen bijvoorbeeld meer waardoor de bodemstructuur verbeterd wordt (Velde, 2018). Naast de betere beworteling draagt de tarwe teelt bij aan het onderhoud en wellicht stijging van het organische stof percentage.

3.4 Hoe kunnen de mogelijke problemen voor de uienteelt op Jamaica omgezet worden in sterke punten?

Aan de hand van de onderzochte mogelijke bedreigingen voor de uienteelt op het bedrijf Dencon Foods wordt er in deze paragraaf beschreven hoe hier sterke punten van gemaakt kunnen worden. Dezelfde punten die beschreven zijn in 3.3, zullen nu ook worden benoemd.

3.4.1 Watermanagement

Met het oog op de verwachte klimaatsverandering is het ook te verwachten dat de watervoorziening een punt is dat steeds uitdagender wordt. Zoals eerder beschreven, neemt door de stijgende zeespiegel de kans op verzilting toe. Het risico hiervan is dat het water waarmee de uien van water voorzien worden niet meer zoet zal zijn. De huidige methode die gebruikt wordt in zowel Nederland als in Jamaica om verzilting tegen te gaan is het doorspoelen van oppervlaktewater dat zout dreigt te worden met zoet water. Deze methode lijkt niet toekomst bestendig, aangezien dit juist nodig is wanneer het langdurig droog is en er juist tekorten aan zoet water ontstaan, aldus (Craats, Nikkes, & Stuyt, 2016) die onderzoek hebben gedaan naar ontzilting. Om dit probleem te voorkomen zijn er verschillende opties mogelijk. Deze opties kunnen twee kanten opgaan, namelijk alternatieven voor nieuwe bronnen van water zoeken of methodes gebruiken waarmee minder water per hectare gebruikt moet worden om hetzelfde resultaat te behalen zoals die er momenteel is. Met andere woorden, hoe kan het water efficiënter benut worden. De huidige methode die nu gebruikt wordt bij Dencon Foods is druppel irrigatie. Deze methode is al erg efficiënt op het gebied van water gebruik. Het water wordt namelijk direct afgegeven bij de plant. Ten opzichte van irrigeren met een waterkanon of haspel is dit erg efficiënt. Het water krijgt nu namelijk niet de kans om in de lucht te vervluchtigen.

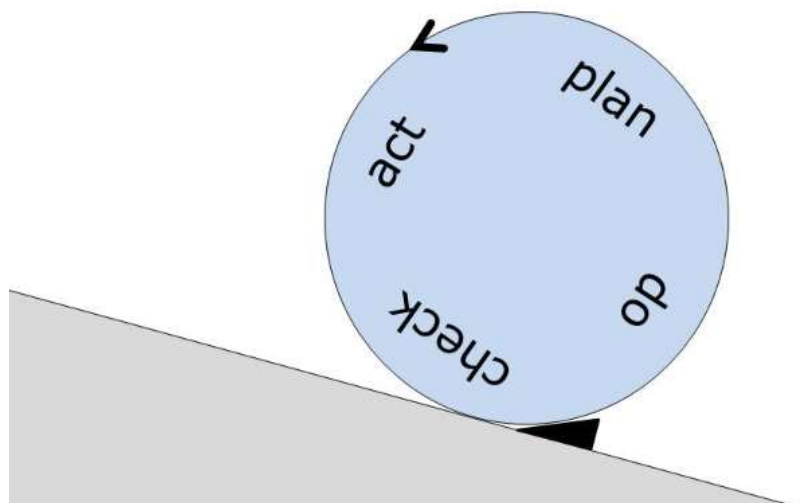
De volgende aanbeveling is voor het afvoeren van water in geval van hevige regenval. De meest goedkope en haalbare maatregel is het aanleggen van greppels op strategische punten. Dit zijn de punten waar het perceel het laagste is en waar het water van het perceel af kan. Vaak is dit op de kopeinden van het perceel. Op deze manier loopt het water altijd naar het punt toe waar dit ook afgevoerd kan worden en waar het geen negatief effect heeft.

In de huidige situatie wordt er éénmaal per zestig uur water gegeven door middel van de druppelirrigatie. Uit een studie van de Oregon State University is gebleken dat het druppel irrigeren het beste resultaat geeft wanneer er met een hoge frequentie lage hoeveelheden water gegeven worden (Shock, Flock, Feibert, Shock, & Klauzer, 2013). De meest ideale frequentie voor druppel irrigatie in uien is tussen de 24 en 48 uur. De onderzoekers geven aan dat hiermee de wortels constant voorzien blijven van vocht en de plant zich hiermee optimaal kan ontwikkelen. Belangrijk voor adviseurs en boeren op Jamaica is: hoe hoger de frequentie van irrigeren, hoe lager de hoeveelheid water die gegeven moet worden.

3.4.2 Cultuur

Wat bleek uit de cultuur analyse met behulp van het model van Hofstede is dat de cultuur op het eiland er ontspannen is. Gemiddeld genomen is de sfeer ontspannen en stelt men zich flexibele op. Voor de uienteelt is het juist erg belangrijk dat er regelmatig gecontroleerd wordt op het veld en dat de teeltmaatregelen op precies het juiste moment toegepast worden. Het is dus van belang dat de werknemers op het bedrijf bewust worden van secuur en op tijd werken. Dit bewustzijn kan gecreëerd worden door het geven van voorlichting over de uienteelt. Hierin zal naar voren moeten komen waarom alle teeltmaatregelen genomen worden en hoe dit op de juiste manier moet gebeuren. Hierdoor worden alle medewerkers betrokken bij het proces en voelt men zich mogelijk meer verantwoordelijk voor zijn of haar werkzaamheden.

Hiernaast is het raadzaam om minder managers te gebruiken voor het huidige areaal. Op deze manier ontduikt men verantwoordelijkheden en is er niet duidelijk wie wat moet doen. Met twee managers moet het mogelijk zijn om het huidige areaal te bewerken. Op deze manier zal er ook meer verantwoordelijkheid naar het werkpersoneel toe geschoven worden. Hierbij is het wel belangrijk dat de managers het werk goed controleren. De cirkel van Deming illustreert mooi hoe de managers hier richting aan kunnen geven. Deming geeft aan dat het belangrijk om allereerst duidelijk te plannen wat er gaat gebeuren en wie dat moet doen. Vervolgens wordt dit plan ook uitgevoerd, de do-stap. Vervolgens heeft het gehele team de taak om te checken hoe het plan en uitvoering verlopen zijn; wat kan er de volgende keer nog beter? Als laatste kunnen al deze punten verenigd worden en kan er weer een beter plan opgesteld worden. Op deze manier blijft de bedrijfsvoering verbeterd worden (Management modellensite, 2015). Tot nu toe werden er teveel fouten in de bedrijfsvoering gemaakt, maar werd er te weinig gecontroleerd. Hierdoor kan het volgende plan er ook niet op aangepast worden. Zoals afbeelding 3.4.1 illustreert, rolt de cirkel dan niet omhoog, wat betekent dat de kwaliteit van het product ook niet stijgt. Het is dus zeer belangrijk om deze cirkel van Deming na te leven. De managers hebben hierin een voorbeeldfunctie.



Afbeelding 3.4.1, Deming-cirkel

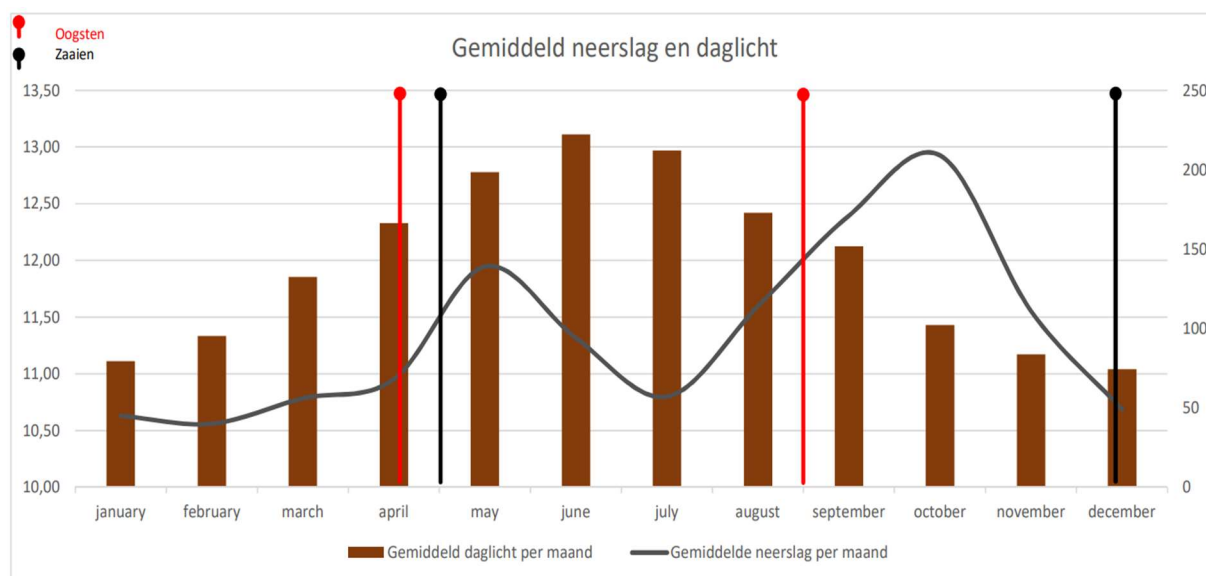
3.4.3 Mechanisatie

Wat als eerste van belang is voor de verbetering van mechanisatie op het bedrijf Dencon Foods is om alle machines op dezelfde spoorbreedte te monteren. Hiermee kan er per werkzaamheid de juiste machine gebruikt worden. Belangrijk is hierbij dat de spoorbreedte en bandenbreedte hetzelfde is. Het meeste efficiënt is om smalle banden van bijvoorbeeld twintig centimeter te gebruiken. Op deze manier wordt een zo hoog mogelijk percentage van de bodem benut voor de teelt en kan de potentiële opbrengst behaald worden.

Voor het streven om precies te werk te gaan is het van belang om machines aan te schaffen waarmee dan ook precies gewerkt kan worden. De eerste stap hierbij is het aanschaffen van trekkers die hefinrichtingen hebben die precies afgesteld kunnen worden. Op deze manier kunnen de grondbewerkingen en zaai werkzaamheden precies uitgevoerd worden. Dit is van belang omdat hiermee de basis van de teelt gelegd wordt. Wanneer die niet goed is, wordt er begonnen met een achterstand en kan de potentiële opbrengst niet meer behaald worden.

3.4.4 Klimaat

Het tropische klimaat op Jamaica typeert zich door de hitte en grote hoeveelheden neerslag in de maanden september en oktober. Deze neerslag in combinatie met uienteelt levert ernstige problemen op. Nu is het niet mogelijk om het klimaat te veranderen, waardoor er gekeken moet worden naar wat er wel gedaan kan worden om zo min mogelijk hinder van het klimaat te ondervinden. Om problemen in de uienteelt te voorkomen, is het noodzaak om op dat moment geen uien op het land te hebben staan. Aan de hand van de neerslag hoeveelheden van de afgelopen acht jaar zijn er twee zaaimomenten en twee oogstmomenten vastgezet, waarmee geen hinder ondervonden wordt door de grote hoeveelheden neerslag. Hiernaast is er gekeken naar het aantal uren licht per dag. Zoals eerder besproken is dit van invloed op het moment waarop de uienplant overgaat naar het maken van de bol.



Grafiek 3.4.1, zaai en oogst momenten Clarendon n.a.v. neerslag en daglicht

Zoals eerder besproken kan er in één jaar twee teelten uitgevoerd worden. Voor de eerste teelt moet er zo snel mogelijk na het regenseizoen in september en oktober gezaaid worden. Dit kan dan rond de maand december, afhankelijk hoe snel het land weer bekwaam is om te bewerken. Na 120

dagen kan er dan in april geoogst worden. De dagen zijn op dat moment korter dan in de zomer, waardoor er een korte dag ras gebruikt moet worden. Een midden-lange dag ras kan dan niet gebruikt worden, omdat dit niet de trigger krijgt om te gaan bollen. Half april kan de volgende teelt gezaaid worden. Hiervoor kan een midden-lange dag ras gebruikt worden. In mei zijn de dagen al 12 uur en 45 minuten lang, waardoor de uienplanten wel de trigger krijgen om de bol te gaan vormen.

3.4.5 Gewasgezondheid en onkruid

Eén van de grootste uitdagingen voor de uienteelt op Jamaica is de onkruiddruk. Doordat de druk van onkruid zo hoog is, is de kans groot dat deze de uienplanten gaat overwoekeren. Om deze druk te verlagen is het zeer belangrijk om voorafgaand aan de teelt te beginnen met het verlagen van de onkruiddruk. Doordat er nog geen uienplanten staan op dat moment, kan het perceel afgebrand worden met glyfosaat. Het is ook mogelijk om in plaats van het glyfosaat spuiten gebruik te maken van de schoffelmachine. Vervolgens kan er een vals zaaibed van maximaal 3 centimeter gemaakt worden, waardoor het onkruidzaad aan de oppervlakte weer kiemt. Op deze manier kan er twee keer afgebrand worden met glyfosaat en is de onkruiddruk al een stuk gereduceerd (Bleeker & Weide, 2001). De periode voor de 'vals zaaibed-methode' moet minimaal twee weken voor zaaidatum zijn.

Om de onkruiden in het seizoen te onderdrukken is er een spuitschema opgesteld. Dit schema begint direct na het zaaien en stopt wanneer het gewas in het vierde pijp stadium is, omdat de grond dan volledig bedekt is door blad en het onkruid niet meer ontwikkeld door gebrek aan licht. Tevens kunnen de onkruiden dan niet meer geraakt worden door herbiciden. Er wordt op dat moment gestart met het toepassen van fungiciden, omdat er dan zoveel bladapparaat ontwikkeld is, dat er weinig lucht door de planten kan waaien en de ziektedruk in het gewas toeneemt.

Type	Weeknr.	Uitvoerings nr.	Stadium Gewas	Middel	l/hec	Advies l/acre	opmerking
Bodem herbicide	1	1	Na zaai	Dacthal	10 l/hec	4,05 l/acre	Apart uitvoeren
Bodem herbicide			Na zaai	Penzene	2 l/hec	0,81 l/acre	
Contact herbicide	1	2	Voor opkomst	Glysofaat	2 l/hec	0,81 l/acre	Max 3 dagen voor opkomst. Evt. ph verlagen
Bodem herbicide			Voor opkomst	Penzene	0,75 l/hec	0,3 l/acre	
Contact herbicide	2	3	Kram stadium	Pilargola	0,35 l/hec	0,14 l/acre	Spuiten op droge bodem
Bodem herbicide			Kram stadium	Penzene	0,75 l/hec	0,3 l/acre	
Bodem herbicide	3	4A	1 pijp min. 6 cm	Dual gold	0,50 l/hec	0,2 l/acre	Spuiten op vochtige bodem
			1 pijp min. 6 cm	Penzene	0,75 l/hec	0,3 l/acre	
Contact herbicide	3	4B	1 pijp min. 6 cm	Pilargola	0,5 l/hec	0,2 l/acre	Spuiten op droge bodem
Bodem herbicide	4	5A	2 pijp	Dual gold	0,5 l/hec	0,2 l/acre	Spuiten op vochtige bodem
Bodem herbicide			2 pijp	Penzene	0,75 l/hec	0,3 l/acre	

Contact herbicide op gras			2 pijp	Mapcid	1l/hec	0,4 l/acre	
Contact herbicide	4	5B	2 pijp	Pilargola	0,5 l/hec	0,2 l/acre	Spuiten op droge bodem
Bodem herbicide	5	6A	3 pijp	Dual gold	0,5 l/hec	0,2 l/acre	Spuiten op vochtige bodem
Contact herbicide		6B	3 pijp	Pilargola	0,5 l/hec	0,2 l/acre	Spuiten op droge bodem
Bodem herbicide	6	7A	4 pijp	Dual gold	0,5 l/hec	0,2 l/acre	
Contact herbicide op gras		7B	4 pijp	Fusilade	2,5 l/hec	1,0 l/acre	Spuiten op afgehard (droog) gewas

Tabel 3.4.1, spuitschema uienteelt in regio Clarendon (TTW-Systeem B.V., 2018)

3.4.6 Gewasrotatie

Het is belangrijk dat er een duurzame teelt uitgevoerd wordt. Dit betekent dat de volgende generaties ook nog op een rendabele manier een gezonde bedrijfsvoering uit kunnen voeren. Zoals eerder beschreven vindt er in de huidige situatie op het bedrijf Dencon een mono-teelt plaats. Om over twintig jaar nog steeds boer te kunnen zijn, is het belangrijk om een goed alternatief uit te werken. Er zijn diverse gewassen op het eiland die geteeld worden. Voorbeelden hiervan zijn tabak, suiker, wortels, gras, mais, granen en katoen. Het volgende bouwplan zorgt voor een gezonde balans tussen financiële opbrengst en een gezonde bodem:

1. Graan
2. Uien
3. Zoete aardappel
4. Gras
5. Zoete mais
6. Sla

De onderneming Dencon Foods heeft korte lijnen met supermarkten en kan hierdoor vier van de zes gewassen direct afzetten. Er zijn vier zogenaamde 'cash crops', die een hoog financieel saldo opleveren. Dit zijn de gewassen sla, zoete mais (sweet corn), zoete aardappel en uien. Graan en gras zijn geen rooigewassen maar maaigewassen. Zowel gras als tarwe hebben veel wortels, wat een positieve uitwerking heeft op de structuur van de grond en op het bodemleven (Hilbers, 2018). Hiernaast hebben beide maaigewassen een positieve uitwerking op stikstoflevering in de navolgende teelt (Hilbers, 2018). Op die manier wordt er duurzaam geteeld en blijft het bedrijf toekomstbestendig.

Het toepassen van gewasrotatie biedt daarnaast meer mogelijkheden op het gebied van onkruidbestrijding. Wanneer een onkruid verwant is aan het gewas dat geteeld wordt, is het niet mogelijk om deze met herbiciden te verwijderen (Hanse, 2018). Wanneer er variatie is tussen de gewassen geeft dit de mogelijkheid om meerdere soorten onkruiden te bestrijden.

4 Discussie

De resultaten van het onderzoek zijn gebaseerd op de visuele waarnemingen bij het bedrijf Dencon Foods, op literatuur en op de kennis van het teeltadviesbureau TTW-Systeem B.V. Hiermee zijn de praktijk en theorieën van de uienteelt bij elkaar gebracht. Wat blijkt is dat het model van Hofstede overeenkomt met de praktijk. De werknemers op Jamaica zijn minder lange termijn gericht waardoor veel processen tijdens de uienteelt fout gaan. Hiernaast bleek tijdens het bezoek aan de onderneming dat onkruidbestrijding een grote uitdaging is. Na de bezoeken rees telkens de vraag of het nuttig zou zijn om als TTW adviseur vaker naar Dencon te gaan. Hiermee kunnen veel simpele zaken ondervangen worden.

Om een duidelijk beeld te schetsen van de manier van werken binnen een bepaald gebied is het zeer belangrijk om dit als onderzoek te zien met eigen ogen. Binnen het onderzoek naar de uienteelt in Clarendon, Jamaica, heeft dit bezoek plaatsgevonden in een ver gevorderd stadium van het onderzoek. Wanneer dit bezoek in het begin van het onderzoek had plaatsgevonden, had het onderzoek sneller afgerond kunnen zijn. Dit omdat er dan een duidelijk beeld geschetst kan worden welke problemen zich er voordoen. Per telefonisch of e-mail contact vallen de achterliggende oorzaken van problemen haast niet te achterhalen.

Hiernaast werd er vooraf verwacht dat de cultuur in Jamaica zou verschillen met die van Nederland. Achteraf is dit verschil echter een stuk groter dan verwacht. Zoals het tijdens het bezoek ervaren is, zijn de werknemers op het bedrijf gemakkelijk. Gemiddeld genomen denkt men niet veel na wat de lange termijneffecten zijn van acties. Hierdoor worden zowel grote als kleine fouten gemaakt, die er aan bijdragen dat de yield-gap groot is. Het kennis niveau is op het eiland dusdanig laag, dat men tijdens de teelt niet goed kan beoordelen wat goed of fout is. Dit bemoeilijkt het onderzoek naar de teelt op Jamaica, omdat niet alle teelt technische informatie overgedragen kan worden via telefonisch contact of e-mail.

5 Conclusie

Het doel van het onderzoek is om een antwoord te krijgen op de hoofdvraag: *‘Hoe kunnen agrarisch ondernemers op het eiland Jamaica in de regio Clarendon hun yield gap voor de uienteelt verkleinen?’*. Dit omdat de huidige uienteelt nog niet de potentiële opbrengst weet te realiseren. Om antwoord te kunnen geven op deze vraag is er een kwalitatief onderzoek uitgevoerd naar de huidige uienteelt op het bedrijf Dencon Foods wat gelegen is in de regio Clarendon. Hierbij is er zowel een literatuurstudie als een bedrijfsanalyse gedaan bij Dencon Foods.

De landbouwgrond in de regio Clarendon is in het algemeen goed bewerkbaar en vruchtbaar. Uit de bodemanalyse en visuele waarnemingen blijkt dat deze gronden geschikt zijn voor de uienteelt. Het klimaat in de regio Clarendon is tropisch, wat de uienteelt extra uitdagend maakt. Zonder zeer regelmatige irrigatie momenten, een regelmatige fungicide bespuiting en een goede onkruidbestrijding is er geen rendabele uienteelt mogelijk. Dit omdat er een hoge gewasverdamping plaats vindt (tot wel 8 millimeter per dag), het klimaat broeierig is waardoor de kans op schimmel ontwikkeling groot is en de onkruiddruk zodanig hoog is dat deze zonder ingrijpen de uienplanten overwoekeren.

De potentiële opbrengst voor uien in de regio Clarendon is bepaald op 50 ton per hectare. In het onderzoek zijn verschillende punten gevonden die er aan bijdragen dat de potentiële opbrengst niet

behaald wordt. Op het gebied van water is vooral de afvoer hiervan bij hevige neerslag onvoldoende. Hierdoor blijft het water te lang in het perceel waardoor de planten verstikken en in het ergste geval weg zullen rotten. Hiernaast is de cultuur op het eiland erg ontspannen waardoor de medewerkers teeltmaatregelen te laat uitvoeren. Ook de mechanisatie is niet goed afgestemd op de teelt van uien. Alle trekkers staan bijvoorbeeld op verschillende spoorbreedtes, waardoor het grondgebruik niet optimaal is, waardoor veel ruimte verloren gaat voor rijpaden. De trekkers zijn veelal Chinees. Met dit soort trekkers kan niet exact genoeg gewerkt worden, met het gevolg dat een deel van de potentie al verloren gaat door onjuist land klaarmaken en zaaien. Hiernaast zijn de oogstmachines erg oud, waardoor er tijdens de oogst veel reparatie nodig is. Hierdoor verloopt het oogstproces traag, wat ten koste gaat van de kwaliteit van de uien.

Om de genoemde yield-gap te minimaliseren is het belangrijk om één hoofdverantwoordelijke binnen het bedrijf te hebben, die alle werkdagen ook aanwezig is op het bedrijf. Veel processen in de huidige teelt worden uitgevoerd door verschillende personen. Verantwoordelijkheden worden hierbij vaak op elkaar afgeschoven, waardoor de processen foutief verlopen. Aan het eind van de rit is het hierdoor moeilijk om te achterhalen wat er nu wel, of niet is gebeurd. Wanneer er één hoofdverantwoordelijke altijd op de boerderij aanwezig is, kan deze opdrachten geven en de processen ook controleren. Veel processen zijn al uitvoerig omschreven in handleiding, er is echter niemand binnen het bedrijf die ze gebruikt. Wanneer er een persoon is die hier tijd en motivatie voor heeft, zal dit de processen aanzienlijk verbeteren. Op deze manier kan er gewerkt worden aan structuur binnen de bedrijfsvoering.

6 Aanbevelingen

De eerste aanbeveling aan uientelers in de regio Clarendon is om een teeltplan op te stellen. Binnen dit teeltplan zullen verschillende aspecten opgenomen worden. Allereerst de missie, visie en doelstellingen van het bedrijf. Hierdoor kan er binnen het bedrijf duidelijkheid komen waar naartoe gewerkt kan worden. Ook het vaststellen van een teeltrotatie is belangrijk. Deze rotatie moet er op gericht zijn om de doelen te behalen op korte termijn, maar ook om het bedrijf toekomstbestendig te houden. Het is zeer belangrijk voor de agrarisch ondernemers in Clarendon om te beseffen dat een uien telen op monocultuur te intensief is. Het is van belang om de uienteelt op zijn minst één op vier uit te voeren. Wanneer er intensiever geteeld wordt neemt de kans op schade door bijvoorbeeld nematoden toe. Verder is het huidige bouwplan (mono-cultuur) zodanig eenzijdig dat ook de onkruiddruk te hoog is. Doordat er toch geprobeerd wordt de onkruiddruk onder controle te houden, gaat dit echter ten koste van de uienplanten. Door een veelzijdig bouwplan te gebruiken, wordt er gestreefd naar een evenwicht van natuurlijke vijanden.

Hiernaast is het belangrijk om structuur in de bedrijfsvoering te krijgen. Een simpel maar belangrijk voorbeeld is dat er minimaal één keer per twee dagen een controle ronde gedaan moet worden door de percelen. Wanneer dit niet gedaan wordt, wordt er te laat bijgestuurd op de visuele waarnemingen. De verschillende werknemers moeten allemaal een eigen taak krijgen, zodat duidelijk is waar de verantwoordelijkheden liggen. Hierbij is het raadzaam dat alle werknemers ook een cursus krijgen over de ui en de teelt hiervan. Op deze manier vindt er bewustwording bij het personeel plaats waarom bepaalde handelingen uitgevoerd moeten worden. Hiernaast is het van zeer groot belang dat de werknemers een juiste opleiding of instructie krijgen bij de taak die men heeft. De indruk is namelijk gewekt dat werknemers niet altijd goed weten waar men mee bezig is. Op deze manier worden er fouten gemaakt wat ten koste gaat van de opbrengst. Hiernaast levert dit

bijvoorbeeld met toepassen van gewasbeschermingsmiddelen gevaar op voor de voedsel veiligheid en voor de gezondheid van de werknemers zelf.

Verder wordt er de aanbeveling gedaan om een medewerker uit Nederland in te huren voor minimaal één teeltseizoen. Dit zodat de ervaring uit Nederland ter plekke overgedragen kan worden op Jamaica. Het is onmogelijk om via media en telefoon contact alles op het juiste moment te delen. Het is dus belangrijk dat deze persoon veel goede ervaring heeft met de uienteelt en hiermee ook goed kennis over kan dragen op Jamaica. Hierdoor zal de foutmarge verkleind worden, wat op een teelt van 50 hectare een aanzienlijk voordeel op kan leveren op het saldo van de teelt.

Om de hoge onkruiddruk het hoofd te kunnen bieden is het erg belangrijk dat er alles wordt gedaan om dit te onderdrukken. Belangrijk is dat er voor het zaaien al gebruik gemaakt wordt van de 'vals zaaibed methode'. Op deze manier begint de teelt al schoner. Verder is het van groot belang dat het onkruid wieden met personeel gebeurt als aanvulling op de chemische onkruidbestrijding. De chemische onkruidbestrijding zal strikt uitgevoerd moeten worden aan de hand van het spuitschema. Wanneer dit niet goed opgevolgd wordt, zijn de groeiomstandigheden zodanig dat het onkruid al snel de uienplanten zal overwoekeren.

Als laatste zouden de mogelijkheden van een gezonder bouwplan nauwer onderzocht kunnen worden. Aan dit onderwerp alleen zou een heel onderzoek geweid kunnen worden. De omstandigheden in Jamaica zijn dusdanig anders dat het van meerwaarde is om hier een onderzoek naar te doen. Belangrijk hierbij is dat er een evenwicht is tussen financiële opbrengst en het behouden van een gezonde bodem. Het huidige bouwplan is namelijk alleen ingesteld op financiële opbrengst, terwijl het risico groter wordt op het oplopen van bodemziekten en een uitputting van elementen. Het is dus van belang om een toekomstbestendig bouwplan te vinden, waarmee de yield-gap van uien geminimaliseerd wordt.

Bibliografie

- Observatory of Economic Complexity . (2017, April 1). *Where does Jamaica import Onions from?*
Opgehaald van Observatory of Economic Complexity:
https://atlas.media.mit.edu/en/visualize/tree_map/hs92/import/jam/show/0703/2016/
- Agricarib. (2018, Juni 9). *Coffee*. Opgehaald van Caribbean Agribusiness:
<https://agricarib.org/products/coffee>
- Baas, E., & Pals, P. (2006). *Perspectief van de Nederlandse ui, Wereldreiziger met smaak*. Rotterdam: Rabobank.
- Bayer. (2017). *Uiengewas folder*. Nederland: Bayer.
- Bayer Agro Nederland. (2018, 1 Maart). *Movento*. Opgehaald van Bayer Agro Nederland:
<https://agro.bayer.nl/Producten/Producten%20A-Z/Movento/Toepassingsvoorwaarden.aspx>
- Bleeker, P., & Weide, R. v. (2001). Vals zaaibed vermindert onkuidruk goed. *Ekoland*, p. 2.
- Blok, H., Visser, L. d., & Broek, R. v. (2009). *Voorkomen en beheersen van Fusarium in uien*. Wageningen: Praktijkonderzoek Plant en Omgeving B.V. .
- Blok, H., Visser, L. d., & Broek, R. v. (2009). *Voorkomen en beheersen van Fusarium in uien*. Dronten\:
PPO-AGV.
- Britannica. (2015, Augustus 7). *Blue Mountains Jamaica*. Opgehaald van Encyclopaedia Britannica:
<https://www.britannica.com/place/Blue-Mountains-Jamaica>
- Britannica. (2017). *Britannica.com*. Opgehaald van Britannica.com:
<https://www.britannica.com/place/Jamaica/Climate>
- Bronso. (2014, Mei 14). *Structuretheorie van David Pinto*. Opgehaald van Bronso:
<https://www.bronso.nl/blog/sociologie/structuretheorie-van-david-pinto-f-en-g-culturen>
- Centraal Bureau voor Statistiek. (2017, Januari 1). *Akkerbouwgewassen; productie naar regio*. Opgehaald van CBS:
<http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=7100OOGS&D1=a&D2=a&D3=0&D4=6%2c11%2c16%2c21-22&HDR=G2%2cG3%2cT&STB=G1&VW=T>
- Central Intelligence Agency. (2017, Juli 1). *The world factbook*. Opgehaald van Central Intelligence agency: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2004rank.html#jm>
- Central Intelligence Agency. (2018, Juni 4). *CIA*. Opgehaald van Libary Cla:
<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/jm.html>
- Central Intelligence Agency. (2018, Juni 4). *Economy overview*. Opgehaald van Central America and Caribbean :: JAMAICA: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/jm.html>
- Central Intelligence Agency. (2018, Februari 1). *GDP - COMPOSITION, BY SECTOR OF ORIGIN* . Opgehaald van The world factbook: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2012.html#jm>

- CIA. (2019, April 3). *Economy of Jamaica*. Opgehaald van Central Intelligence Agency: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/jm.html>
- CIA. (2019, April 3). *Netherlands Economy*. Opgehaald van Central Intelligence Agency: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/nl.html>
- CIA. (2019, april 3). *People and society*. Opgehaald van Central Intelligence Agency: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/jm.html>
- Climate Studies Group Mona University of the West Indies . (2017). *The state of the Jamaican climate 2015*. Kingston: Planning Institute of Jamaica.
- Craats, D. v., Nikkes, M., & Stuyt, L. (2016). *Ontzilting; een oplossing voor verzilting in de vollegronds landbouw?* Wageningen: Wagening University Research.
- Dekker, P., & Postma, R. (2008, Juli 1). *Verhoging efficiëntie fosfaatbemesting*. Opgehaald van Praktijkonderzoek Plant en Omgeving: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/378055>
- Duke, N. (2019, Maart 27). Crops growing on Jamaica. (H. Huizer, Interviewer)
- Florentin, M., Penalva, M., Calegari, A., Derpsch, R., & McDonalds, M. (2010, December). *Green manure/cover crops and crop rotation in conservation agriculture on small farms*. Opgehaald van Integrated Crop Management : http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/agp/icm12.pdf
- Food and Agricultural Organisation. (2018, Januari 1). *Crops production quantity*. Opgehaald van FAO: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/>
- Food and Agricultural Organisation of the United Nations. (2013, Juni 26). *Food Supply - Crops Primary Equivalent*. Opgehaald van FAOSTAT: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/CC>
- Food and agriculture investmentcentre of United Nations. (2014). *Jamaica Review of agricultural sector*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Food and Agriculture organization of the United Nations. (2015). *Onion consumptions per country*. Opgehaald van <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Food and agriculture organization of the United Nations. (2016, Oktober 19). *Improved farmers organizations support Caribbean economy*. Opgehaald van Food and agriculture organization of the united nations: <http://www.fao.org/in-action/improved-farmers-organizations-support-caribbean-economies/en/>
- Frugi Venta. (November 2014). *Fytosanitaire projecten uien*. Wageningen: Wageningen University and Research.
- Google. (2018, Juli 25). *Google Maps*. Opgehaald van Google: maps.google.nl
- Grinwis, M. (2018, December 21). *Ui wie ben je? Ui wie ben je?* Limburg: TTW Systeem B.V. .
- Groenkennisnet. (2016, December 9). *Hou bij bemesting rekening met stikstofmineralisatie*. Opgehaald van Groenkennisnet.nl: <https://www.groenkennisnet.nl/nl/groenkennisnet/show/Hou-bij-bemesting-rekening-met-stikstofmineralisatie.htm>
- Haifa Group. (2016, Februari 3). *Crop guide onions*. Opgehaald van haifa-group.com: <https://www.haifa-group.com/crop-guide-onion-nutrient-requirements>

- Hanci, F. (2018). *A comprehensive overview of onion production: worldwide and Turkey*. Turkije: Journal of Agriculture and Veterinary Science.
- Hanse, B. (2018). *Teelthandleiding IRS*. IRS, IRS. Dinteloord: IRS.
- Harry. (2018, Juli 23). *Pinkroot in uien*. Opgehaald van Harrysfarm: <https://www.harrysfarm.nl/categorie/gewasbescherming/>
- Hazera. (2015, Juli 30). *Hazera en uien een succes verhaal met dubbele cijfers*. Opgehaald van Hazera.nl: <https://www.hazera.nl/hazera-en-uien-een-succesverhaal-met-dubbele-cijfers/>
- Hazera USA. (sd). *Hazera Products*. Opgehaald van Hazera USA: <https://www.hazera.us.com/product/orlando/>
- Hilbers, J. (2018). *Teeltkrant Agrifirm*. Agrifirm, Akkerbouw. Apeldoorn: Agrifirm.
- Hoekstra, L. (1991). *Onderzoek naar kwaliteitsgerichte bewaring van zaaiuien*. Snuif.
- Hofstede Insights. (2018, Juli 7). *Country comparison Jamaica and Netherlands*. Opgehaald van Jamaica Insights: <https://www.hofstede-insights.com/country-comparison/jamaica,the-netherlands/>
- Hofstede, G. (2019, Januari 12). *Hofstede insights*. Opgehaald van Compare countries: <https://www.hofstede-insights.com/product/compare-countries/>
- Jamaica Gleaner. (2018, april 8). *Jamaica-gleaner.com*. Opgehaald van Jamaica Gleaner: <http://jamaica-gleaner.com/article/lead-stories/20180408/shaw-aims-cut-onion-imports>
- Jamaica meteorological services. (sd). *Monthly average rainfall*. Kingston: Government of Jamaica.
- Jamaica Trade and Invest. (2017, Maart 27). *Why Jamaica*. Opgehaald van Jamaicatradeandinvest.org: <http://www.jamaicatradeandinvest.org/investment/sectors/agriculture/why-jamaica>
- Klimaat info. (2016, Januari 23). *Klimaat Jamaica*. Opgehaald van Klimaatinfo: <https://www.klimaatinfo.nl/jamaica/>
- Knops, C. (2018, November 29). Bemestingsstrategie uien. (H. Huizer, Interviewer)
- Management modellensite. (2015). *PDCA-Cyclus*. Opgehaald van Managementmodellensite: https://managementmodellensite.nl/pdca-cyclus/#.XK7_--RdCUk
- McGlashan, D. (2014). *Growing onions on Jamaica*. Kingston: Ministry of Agriculture and Fisheries.
- McIntosh, D. (2018, februari 9). *jis.gov.jm*. Opgehaald van Jamaican Information Service: <https://jis.gov.jm/major-investors-cultivate-onions/>
- Ministry of Agriculture and Fisheries. (2016, Juni 10). *Jamaica trade and invest*. Opgehaald van Ministry of agriculture and fisheries: http://www.jamaicatradeandinvest.org/sites/default/files/resources/agriculture_brochureAug2012.pdf
- Ministry of Agriculture Jamaica. (2015, Maart 10). *MIIC*. Opgehaald van MIIC.gov.jm: <http://www.miic.gov.jm/content/government-jamaica-adaptation-fund-programme>
- Ministry of Agriculture Jamaica. (2015, Februari 2). *Onion Development Programme*. Opgehaald van micaf.gov.ja: <http://www.micaf.gov.jm/content/onion-development-programme>

- Mol Agrocom. (2016). Kali bemesting voor kwaliteit. *Uiennieuws*, 2.
- National irrigation commission limited. (sd). *Mandate of organisation*. Opgehaald van NICJamaica: <http://www.nicjamaica.com/about-us/mandate-of-organisation/>
- Observatorium van economische complexiteit. (2017). *What does Jamaica export?* Opgehaald van OEC: https://atlas.media.mit.edu/en/visualize/tree_map/hs92/export/jam/all/show/2016/
- Observatorium van economische complexiteit. (2017, Februari 1). *What does Jamaica import?* Opgehaald van OEC: https://atlas.media.mit.edu/en/visualize/tree_map/hs92/import/jam/all/show/2016/
- Observatorium van economische complexiteit. (2017, Februari 1). *OEC*. Opgehaald van OEC.com: https://atlas.media.mit.edu/en/visualize/tree_map/hs92/export/jam/all/show/2016/
- Overheid van Jamaica. (2011). *The second national communication of Jamaica to the united nations framework convention on climate change*. Kingston: Overheid Jamaica.
- PPO. (2003). *Teelthandleiding zaaiuien*. Lelystad: PPO.
- Praktijkonderzoek plant en omgeving . (2003). *Teelthandleiding voor zaaiuien*. Wageningen: Wageningen university.
- Queisen, G. (2014, Maart 21). *Hoe werkt zwavel in de bodem?* Opgehaald van Akkerwijzer: <https://www.akkerwijzer.nl/artikel/132785-hoe-werkt-zwavel-in-de-bodem/>
- Rabobank. (2017, November 29). *Animal Protein Global Outlook*. Opgehaald van <https://www.rabobank.com/en/press/search/2017/20171129-rabobank-global-animal-protein-outlook-2018.html>
- Remijn, L. (2016, Oktober 18). *twitter.com/lucremijn*. Opgehaald van Twitter: <https://twitter.com/remijnluc/status/788286260183990272>
- Schils, Dr. Ing. RLM. (2014, Augustus 3). *Analyse yield gap*. Opgehaald van Wageningen University and Research: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Projecten/PPS-Ruwvoerproductie-en-bodemmanagement-1/Analyse-Yield-gap.htm>
- Selvaraju, R., Santos, N., & Hayman, A. (2013). *Climate change and agriculture in Jamaica: agricultural sector support analysis*. Jamaica: FAO.
- Seminis. (2016). *Mercedes* . Opgehaald van Seminis: <https://seminis.co.za/product/mercedes/663>
- Seminis. (2018). *Roze wortels*. Nederland: Seminis.
- Shock, C., Flock, R., Feibert, E., Shock, C., & Klauzer, J. (2013). *Drip Irrigation Guide for Onion Growers*. Sustainable Agriculture Techniques. Oregon: Oregon State University.
- Statistical Institute of Jamaica. (2016, April). *ODP*. Opgehaald van ODP: http://moa.gov.jm/Onion%20Development%20Programme/ODP_April_2016.pdf
- Stock, B. (2014). *Wat is de functie van fosfaat?* Opgehaald van Akkerwijzer: <https://www.akkerwijzer.nl/artikel/132879-wat-is-de-functie-van-fosfaat/>
- The Gleaner. (112016, Augustus 11). Group plans to ramp up onion production. *Jamaica Gleaner*, p. 1.
- TTW-Systeem B.V. (sd). Oude Tonge: TTW.

- TTW-Systeem B.V. (2018, Februari). Spuitschema herbicides Jamaica. Oude-Tonge, Zuid-Holland, Nederland.
- Uienteelt.com. (2015, Maart 1). *Uienteelt.com*. Opgehaald van Uienteelt.com:
<https://www.uienteelt.nl/home/uienteelt>
- Uitgeverij Angerenstijn. (2015). *Communicatie en cultuur verschillen*. Opgehaald van Profi-leren:
http://www.profi-leren.nl/files/llb_dc19_communicatie_cultuur.pdf
- Velde, W. v. (2018, Juli 7). Uienteelt op Jamaica. (H. Huizer, Interviewer) Oude-Tonge.
- Visser, i. C. (1993). *teelt van zaaiuien*. Lelystad: S. Zwanepol.
- Voedsel en Landbouworganisatie Verenigde Naties. (2017, Oktober 13). *Irrigation Aereas Sheet*.
 Opgehaald van Aquastat: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/irrs/readPdf.html?f=JAM-IRR_eng.pdf
- Wageningen University. (2006). *Plantenvoeding*. Wageningen: Wageningen University.
- Wageningen University and Research . (2010). *Het wereldvoedsel vroegstuk*. Wageningen: WUR.
- Westhoek, H., Oostenbrugge, R. v., Faber, A., Prins, A., & Vuuren, D. v. (2010). *Voedsel, biodiversiteit en klimaatverandering*. Den Haag: Planbureau voor leefomgeving.
- Zwanepol, S. (1993). *Teelt van zaaiuien*. Wageningen: Wageningen University.