



GLITCH



Rapport co-creatieproces energie-efficiënte belichtingstechnieken

Een samenvattend rapport over het co-creatieproces naar energie-efficiënte belichtingstechnieken in de tomaten-, sla- en komkommerteelt



Titel	Rapport co-creatieproces energie-efficiënte belichtingstechnieken - Een samenvattend rapport over het co-creatieproces naar energie-efficiënte belichtingstechnieken in de tomaten-, sla- en komkommerteelt
September 2018- Februari 2021	
Contactgegevens	Universiteit Antwerpen Prof. dr. Ingrid Moons Ingrid.Moons@uantwerpen.be Universiteit Antwerpen Dr. Kristien Daems Kristien.Daems@uantwerpen.be
Project	Dit onderzoek vond plaats binnen het project GLITCH. GLITCH zet in op de ontwikkeling van innovatieve energie-efficiënte en klimaatneutrale teelttechnieken en -systemen in de glastuinbouw. https://glitch-innovatie.eu/
Steunvermelding	Dit onderzoek wordt enerzijds mogelijk gemaakt met de steun van het Interreg V programma Vlaanderen-Nederland, het grensoverschrijdend samenwerkingsprogramma met financiële steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling. Anderzijds wordt het project ondersteund vanuit het Agentschap Innoveren en Ondernemen (VLAIO), de Provincie Antwerpen, Het Vlaams Kabinet Omgeving, Natuur en landbouw, de provincie Limburg (NL) en het Nederlands Ministerie van Economische zaken.



Inhoudstafel

1. Probleemstelling	5
2. Methode	5
2.1. Samenstelling kernteam (Fase 1 – startfase).....	8
2.2. Startinitiatie (Fase 1 - Startfase)	8
2.3. Workshop kernteam.....	10
2.3.1. Business Model Canvas (Fase 1 – Startfase)	11
2.3.2. SWOT-analyse (Fase 2 – Ontdekkingsfase).....	13
2.3.3. Doelgroepencanvas (Fase 2 – Ontdekkingsfase).....	14
2.4. Observatie rondgang telers en workshop (Fase 2 – Ontdekkingsfase)	16
2.4.1. Tomaat	17
2.4.2. Komkommer	18
2.4.2.1. Rondgang Proefstation voor de Groenteteelt in Sint-Katelijne Waver	18
2.4.2.2. Rondgang Botany	20
2.4.3. Sla	20
2.5. Workshop kernteam (Fase 3 – Definieer).....	22
2.6. Teeltproeven (Fase 4 Ontwikkelingsfase).....	23
2.7. Diepte-interviews telers (Fase 5 Herontdek).....	23
2.8. Groepsgesprek slatelers led-belichting (Fase 6 – Lever)	28
3. Enquête eindconsumenten.....	29
4. Conclusie	31
4.1. Inzichten voor het co-creatietraject.....	31
4.2. Adoptie-intentie van de telers	33
5. Bibliografie	35
6. Bijlagen	36
Bijlage 1 Business Model Canvas kernteam	36
Bijlage 2 SWOT-analyse kernteam	38
Bijlage 3 SWOT-analyse tomatentelers	41
Bijlage 4 SWOT-analyse komkommertelers BE	44



GLITCH



PROEFSTATION
VOOR DE OER-EN-PROEFT



PROEFCENTRUM
HOOGSTRATEN



Bijlage 5 SWOT-analyse komkommertelers NL	47
Bijlage 6 Voor- en nadelen led belichting slatelers	50
Bijlage 7 Resultaten telersinzichten 3 teelten	52
Bijlage 8 Workshop kernteam 'Serre van de toekomst'	52

Overzicht figuren

Figuur 1 Overzicht 7 fasen co-creatieproces	6
Figuur 2 Value Proposition Canvas – blanco	9
Figuur 3 Tijdlijn 3 teelten	10
Figuur 4 Business Model Canvas	12
Figuur 5 Stakeholdermapping	13
Figuur 6 Personacanvas eindgebruiker innovatie	15

1. Probleemstelling

Het innovatietraject naar energie-efficiënte belichtingstechnieken onderzoekt het gebruik van assimilatiebelichting in 3 teelten, namelijk tomaat, sla en komkommer (GLITCH, 2018). Streefdoel hierbij is om tijdens de winterperiode te voorzien in optimale productie en kwaliteit. Het gebruik van assimilatiebelichting maakt het mogelijk om de energie-input per kilogram oogstbaar product te doen dalen. De energie-efficiënte belichtingstechnieken zorgen voor een lagere CO₂-uitstoot en dragen op die manier bij aan een duurzame glastuinbouw.

Overleg met de telers (eindgebruikers van deze assimilatiebelichting) staat centraal in het co-creatieproces van het innovatietraject energie-efficiënte belichtingstechnieken. Door in overleg te treden met tuinders worden hun noden, behoeften en wensen zichtbaar. Op die manier wordt de innovatie efficiënter, relevanter en toepasbaar. De mening van de telers wordt meegenomen in het ontwerp van de teeltproeven die zullen lopen bij de proefcentra in Vlaanderen en bij de Nederlandse partner Botany. Door het parallelle verloop van de teeltproeven en de co-creatie activiteiten worden de teeltproeven en de iteratieve co-creatie-activiteiten sterker op elkaar afgestemd.

Dit rapport geeft weer hoe toekomstige co-creatieactiviteiten binnen het thema van energie-efficiënte belichting kunnen verlopen. De belangrijkste conclusies inzake opportuniteiten of hindernissen worden hierbij gerapporteerd.

Hetzelfde co-creatieproces werd gevolgd bij de co-creatie activiteiten bij de drie verschillende teelten. De specifiek verkregen input is uiteraard verschillend voor de specifieke teelten. In het rapport zal telkens de gehanteerde methode ingeleid worden. Dit wordt gevolgd door een opsplitsing per specifieke teelt waarbij de inzichten gebundeld worden. De activiteiten die met het kernteam van het innovatietraject plaatsvonden vonden telkens gezamenlijk plaats over de drie teelten heen. De interacties met de telers vonden plaats per specifieke teelt.

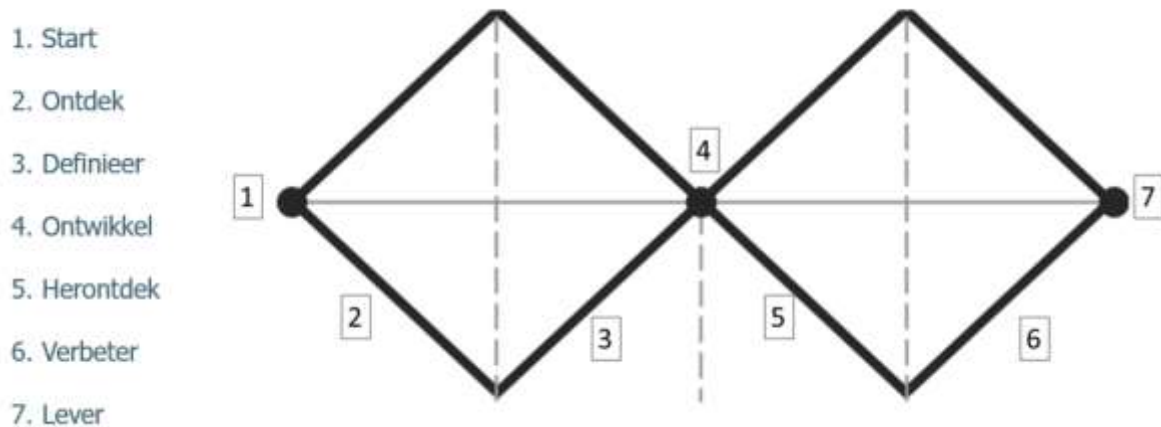
Dit rapport beschrijft het co-creatieproces van dit innovatietraject waarbij zowel gerapporteerd wordt over het co-creatieproces van het kernteam bestaande uit partners van het GLITCH-project als over de perceptie van potentiële eindgebruikers van energie-efficiënte belichtingssystemen, namelijk telers zelf. De teelttechnische resultaten van deze innovatie vallen buiten het bestek van dit rapport. Hiervoor verwijzen we naar de verslagen van de teeltproeven die binnen WP 4.1 van het GLITCH-project zijn gepubliceerd.

2. Methode

Het co-creatieproces dat gevolgd werd binnen het GLITCH-proces is gebaseerd op het Double Diamond model (Design Council, 2005) (zie figuur 1). Dit proces bestond oorspronkelijk uit 4

verschillende fasen, telkens 2 opeenvolgende fasen van divergeren (verbredingsstadium waarbij zoveel mogelijk informatie verzameld wordt over de innovatie) en convergeren (synthetiseren van de verzamelde informatie en input uit de divergerende fase). Deze 4 fasen werden uitgebreid tot 7 fasen zoals afgebeeld in figuur 1.

Niet alle innovaties doorlopen in een co-creatieproces telkens alle 7 stappen binnen dit model en ook het vertrekpunt van innovaties in dit proces is verschillend naargelang de aard van de innovatie. Wanneer een innovatie bijvoorbeeld al tot een bepaald niveau gevorderd of ontwikkeld is en er pas in dat stadium beslist wordt om over te gaan tot co-creatie dan zal het co-creatieproces inpijken op een latere fase van het model. Dit kan bijvoorbeeld zijn wanneer er reeds een concept van een bepaalde innovatie ontwikkeld werd (fase 4). Wanneer er op dat moment beslist wordt om co-creatie te starten zal er bekeken worden hoe dit ontwikkelde concept verder verrijkt kan worden doorheen de volgende fasen.



Figuur 1 Overzicht 7 fasen co-creatieproces

In het innovatietraject rond energie-efficiënte belichtingstechnieken werd gestart in fase 1, de startfase. Het gebruik van assimilatiebelichting is in bepaalde teelten al meer courant (bv. tomatenteelt) dan in andere teelten waar het nog een relatief nieuw fenomeen is (bv. komkommerteelt). Echter hoeft dit verschil geen reden te zijn om het co-creatieproces in de verschillende teelten in andere fasen te laten starten. De startfase voor het co-creatie gedeelte van dit innovatietraject was identiek.

Hieronder wordt een kort overzicht gegeven van de verschillende co-creatieactiviteiten die per teelt hebben plaatsgevonden. Er wordt telkens aangegeven in welke fase van het co-creatieproces (figuur 1) welke activiteit plaatsvond.



GLITCH



Sla:

- **Fase 1 – Startfase:** Workshop startdag: Value Proposition Canvas en Tijdlijn + Workshop kernteam: Business Model Canvas (BMC)
- **Fase 2 – Ontdekkingsfase - Workshop kernteam:** SWOT / Personacanvas
- **Fase 2 – Ontdekkingsfase** - Bezoek/ observatie met de slatellers in Vlaanderen + een focusgroepgesprek.
- **Fase 3: Definieerfase** - Terugkoppeling resultaten aan kernteam WP 4.1
- **Fase 4: Ontwikkelfase** - De leden van het kernteam koppelen terug naar hun achterban om een goed of verbeterd concept (proefopstelling) uit te werken op basis van de design drivers uit de vorige fase.
- **Fase 5: Herontdek** - Follow-up workshops hoe past de innovatie binnen de 'Serre van de toekomst'.
- **Fase 5: Herontdek** - Diepte-interviews met slatellers.
- **Fase 6: Verbeter** - Online gesprek met de telers die de overstap naar led-belichting hebben gemaakt tijdens de looptijd van het project (februari 2021).

Tomaat

- **Fase 1: Startfase** - Workshop startdag: Value Proposition Canvas en Tijdlijn + Workshop kernteam: Business Model Canvas (BMC)
- **Fase 2: Ontdekkingsfase** - Workshop kernteam: SWOT / Personacanvas
- **Fase 2: Ontdekkingsfase** - Observatie + Workshop met tomatentelers tijdens rondgang tomat
- **Fase 3: Definieerfase** - Terugkoppeling resultaten aan kernteam voor WP 4.1.
- **Fase 4: Ontwikkelfase** - De leden van het kernteam koppelen terug naar hun achterban om een goed of verbeterd concept (proefopstelling) uit te werken op basis van de design drivers uit de vorige fase.
- **Fase 5: Herontdek** - Follow-up workshops 'Serre van de toekomst'.
- **Fase 5: Herontdek** - Diepte-interviews tomatentelers.

Komkommer

- **Fase 1: Startfase** - Workshop startdag: Value Proposition Canvas en Tijdlijn + Workshop kernteam: Business Model Canvas (BMC)
- **Fase 2: Ontdekkingsfase** - Workshop kernteam: SWOT / Personacanvas
- **Fase 2: Ontdekkingsfase** - Observatie / Workshop met slatellers tijdens rondgang komkommer op PSKW
- **Fase 2: Ontdekkingsfase** - Observatie / workshop met slatellers Nederland bij Botany
- **Fase 3: Definieerfase** - Terugkoppeling resultaten aan kernteam WP 4.1



- **Fase 4: Ontwikkelfase** - De leden van het kernteam koppelen terug naar hun achterban om een goed of verbeterd concept (proefopstelling) uit te werken op basis van de design drivers uit de vorige fase.
- **Fase 5: Herontdek** - Follow-up workshops 'Serre van de toekomst'
- **Fase 5: Herontdek** - Observatie bij Roadshow komkommer
- **Fase 5: Herontdek** - Diepte-interviews komkommertelers
- **Fase 6: Verbeter** - Overleggroep met komkommertelers uit beide regio's opgericht door PSKW en Botany waarbij de telers tweewekelijks bij elkaar komen voor overleg.

2.1. Samenstelling kernteam (Fase 1 – startfase)

Binnen het co-creatietraject van het innovatietraject rond energie-efficiënte belichtingstechnieken stond samenwerking en kennisdeling van plantkundige, technische en energetische aspecten centraal. Deze kennisdeling vond grensoverschrijdend plaats tussen de regio's Vlaanderen en Nederland. Om de vooruitgang van het co-creatieproces te waarborgen werd er bij aanvang een kernteam samengesteld. Het kernteam was samengesteld uit diverse profielen. Elk kernteam is samengesteld uit de facilitator van het co-creatieproces (UA), een plantkundig expert, een technisch expert, een energetische expert en Vlaamse en Nederlandse tuinders. Per teelt zijn er telkens andere plantkundige experts met teeltspecifieke kennis.

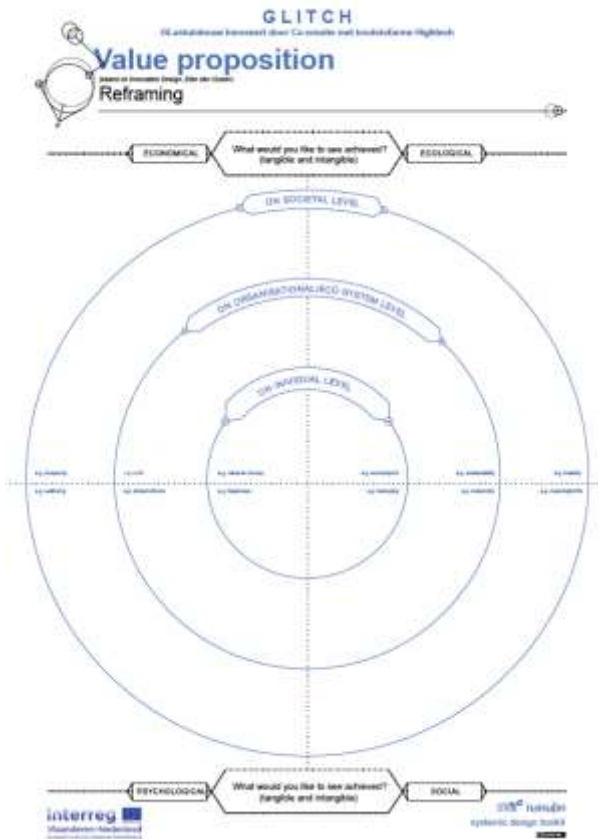
Het samenstellen van een kernteam waarbij de leden elk hun eigen kennis, expertise en vaardigheden bezitten zorgt voor waardecreatie door deze kennis, inzichten en vaardigheden met elkaar uit te wisselen en te delen. De partijen leren van elkaar. Dit vormt dan ook een fundamenteel onderdeel bij co-creatie. Niet enkel het ontwikkelen en realiseren van de innovatie is hierbij van belang, het doorlopen van het co-creatieproces in een team, bestaande uit diverse partijen met elke hun eigen achtergrond, met een gemeenschappelijk doel is minstens zo belangrijk. Het vormen van een kernteam zorgt ervoor dat de diverse partijen op elkaar afgestemd zijn, elkaar vertrouwen en op elkaar kunnen bouwen. Dit is belangrijk omdat er tijdens een co-creatieproces ook belemmeringen en problemen kunnen opduiken. Op dergelijke momenten is het belangrijk dat er een hecht team aan het roer staat van de innovatie-ontwikkeling.

2.2. Startinitiatie (Fase 1 - Startfase)

De eerste workshopactiviteit met het kernteam bestond uit het invullen van een **Value Proposition Canvas** en het opmaken van een **tijdslijn** waarin de verschillende teeltproeven gepland waren. Ook dit maakt deel uit van Fase 1, de startfase, van het co-creatieproces. Bij de startinitiatie werd gekozen om met het hele kernteam van het innovatietraject (dus met de drie verschillende teelten) de co-creatie activiteit te organiseren. Reden is dat enkel de teeltspecifieke experts verschillend waren, maar dat de meerderheid van de leden van het



kernteam identiek zijn. Het doel van het invullen van een Value Proposition Canvas is om de toegevoegde waarde van een innovatie op 3 verschillende niveaus weer te geven zijnde het individuele niveau, het organisatorische niveau en het maatschappelijke niveau. Figuur 2 bevat deze Value Proposition Canvas die als co-creatiestool gebruikt werd.

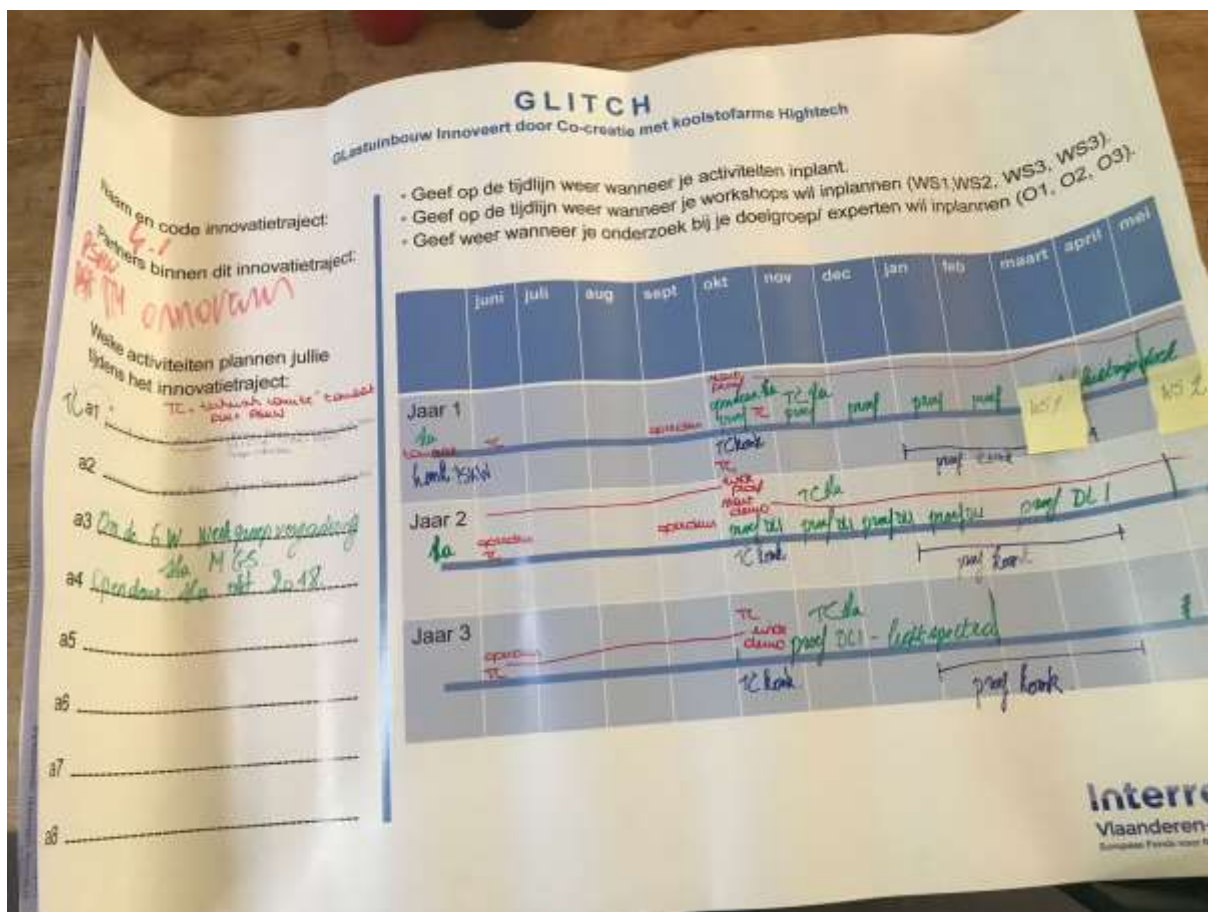


Figuur 2 Value Proposition Canvas – blanco

De tijdlijn zorgt ervoor dat de leden van het kernteam een zicht krijgen op de planning van het innovatietraject. De gezamenlijke invulling van de tijdlijn zorgde ervoor dat de co-creatie activiteiten in functie van de geplande teeltproeven ingepland konden worden. Op die manier werd een overzicht verkregen van de meest ideale interventiemomenten voor het co-creatieproces met de telers bij de verschillende teelten. Dit is nodig aangezien de teelten elk een andere planning volgen. Het ideale moment om de co-creatieactiviteiten in te plannen was voor de start van een teeltproef of op het einde van de teeltproef wanneer de resultaten bekend waren. Op die momenten beschikkende de telers over de nodige tijd om deel te nemen aan de co-creatie activiteiten. Verkregen inzichten kunnen dan ook mee genomen worden voor de opstart van de volgende teeltproef.



Figuur 3 bevat de ingevulde tijdlijn voor de 3 verschillende teelten. De rode kleur staat voor tomaat, de groene staat voor sla en de blauwe kleur geeft de teeltproeven weer voor komkommer.



Figuur 3 Tijdlijn 3 teelten

2.3. Workshop kernteam

Enkele maanden na de startinitiatie vond de volgende co-creatie workshop plaats met het hele kernteam van het innovatietraject. **Deze workshop situeert zich zowel in de startfase (fase 1) als in de 2^{de} fase, namelijk de ontdekkingsfase** waarbij er informatie over de innovatie en de situatie waarvoor de innovatie een oplossing vormt gezocht wordt.

Doel van deze workshop was het bepalen van een duidelijk doel voor het innovatieproject over de verschillende teelten heen, samenvatten welke kennis, middelen en expertise er aanwezig is binnen het kernteam, en voor welke expertise er een beroep gedaan moet worden op externe partners (**stakeholdermapping** als onderdeel van de Business Model Canvas), het in kaart brengen van de sterktes, zwaktes, opportuniteiten en bedreigingen van de innovatie (via een **SWOT-analyse**), en het bepalen van de eindgebruikers (type telers) die met de



GLITCH



innovatie aan de slag kunnen gaan (**Doelgroepencanvas / Persona**). Bij het invullen van de Business Model Canvas wordt in kaart gebracht op welke stakeholders men een beroep moet doen om de innovatie te ontwikkelen (linkse zijde van de BMC-canvas) en worden de persona's van de doelgroepen verder uitgewerkt (rechtse zijde van de BMC-canvas).

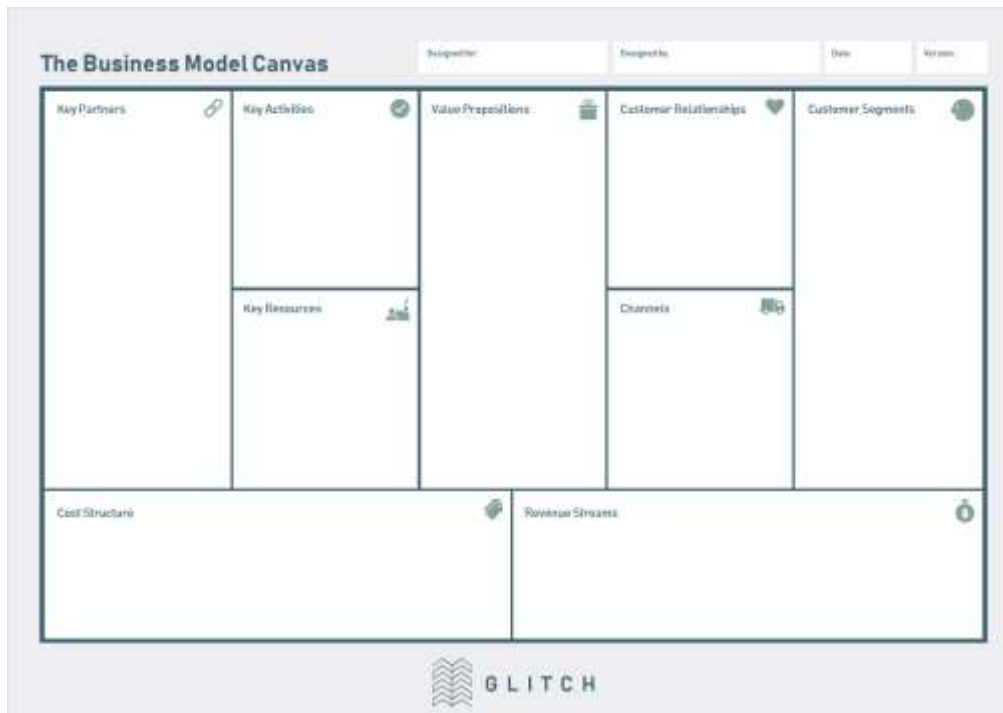
Deze co-creatie activiteit had niet enkel tot doel om de innovatie inhoudelijk en procesmatig te ontwikkelen, maar had ook als doel sociale cohesie te creëren tussen de leden van het kernteam onderling. Bij co-creatietrajecten is het zeer belangrijk om ervoor te zorgen dat het team dat bestaat uit diverse partijen zich bewust is van het gezamenlijke doel dat men wil bereiken en dat men zorgt voor duidelijkheid in de verwachtingen van de verschillende leden.

Hieronder wordt de verzamelde informatie per fase en per gehanteerde tool gebundeld.

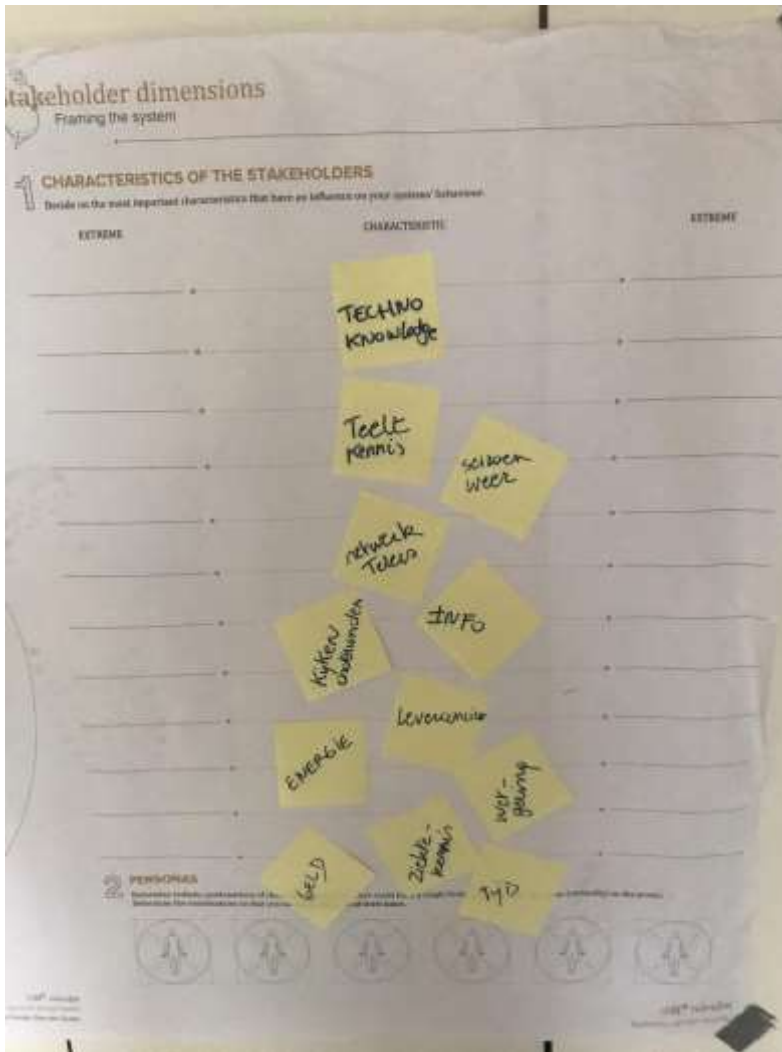
2.3.1. Business Model Canvas (Fase 1 – Startfase)

Een Business Model canvas geeft inzicht in verschillende factoren die een invloed hebben op een innovatie. Het betreft de doelgroep van de innovatie, de activiteiten van het kernteam, de middelen noodzakelijk voor de ontwikkeling van de innovatie, de nodige partners, de waarde die de innovatie toevoegt, hoe de relatie met de doelgroep onderhouden zal worden en via welke kanalen dit zal verlopen. Deze tool wordt niet alleen gebruikt om een overzicht te geven van de verschillende partners, doelgroepen en stakeholders en hoe het contact met deze belanghebbenden onderhouden zal worden, maar dient ook om het gemeenschappelijke doel van het kernteam expliciet te formuleren. Door het maken van deze oefening worden verschillen in verwachtingen zichtbaar en kunnen deze uitgesproken worden.

Figuur 4 geeft de Business Model Canvas weer die gebruikt werd. Figuur 5 geeft een overzicht van de stakeholdermapping.



Figuur 4 Business Model Canvas



Figuur 5 Stakeholdermapping

Belangrijk voor de facilitators van het co-creatieproces is dat verschillende opvattingen tussen de stakeholders voldoende worden uitgepraat zodanig dat het hele kernteam op dezelfde golflengte zit. Het is dus erg belangrijk om hier voldoende aandacht aan te besteden. Centraal in succesvolle co-creatie processen staat immers één doel dat gedragen wordt door alle belanghebbenden en ook voor elk van deze partijen een meerwaarde biedt.

Bijlage 1 bevat een gedetailleerd overzicht van de Business Model Canvas voor het innovatietraject van energie-efficiënte belichtingstechnieken.

2.3.2. SWOT-analyse (Fase 2 – Ontdekkingsfase)

De SWOT-analyse werd ingevuld over de 3 verschillende teelten heen. Belangrijk om op te merken bij het invullen van de SWOT-analyse is het verschil in standpunt dat genomen wordt

bij het formuleren van de sterktes, zwaktes, opportuniteiten en bedreigingen. De sterktes en zwaktes zijn intern vanuit de teelt en de innovatie, de opportuniteiten en bedreigingen zijn het gevolg van externe factoren die een invloed hebben op de innovatie en de teelt (bv. trends in technologie, tendens die zichtbaar is in de markt, economie, etc.).

Specifiek voor dit innovatietraject kunnen er **2 verschillende standpunten** ingenomen worden:

- 1) Vergelijking onbelichte teelt met een belichte teelt
- 2) Vergelijking SON-T belichting met Led-belichting

Voor een gedetailleerd inhoudelijk overzicht van de SWOT-analyse opgesteld door het kernteam verwijzen we naar bijlage 2.

2.3.3. Doelgroepencanvas (Fase 2 – Ontdekkingsfase)

Het invullen van de doelgroepencanvas brengt in kaart welke eigenschappen en kenmerken de doelgroep voor de innovatie bezit. In de context van dit huidige rapport zijn dat telers en teeltbedrijven die energie-efficiënte belichtingssystemen in hun teelt kunnen gebruiken.

Het is belangrijk om samen met het kernteam het profiel van de gebruikers die de innovatie zullen adopteren en gebruiken in kaart te brengen omdat deze groep uiteindelijk zal beslissen of ze de innovatie gaan gebruiken of niet. Indien een innovatie niet voldoende afgestemd is op de gebruiker dan zal de innovatie ook geen succes kennen. De beginfase van het innovatietraject is het meest geschikte moment om uitgebreid aandacht te besteden aan de beoogde doelgroep. Deze inzichten zullen tijdens de latere fasen van het co-creatieproces vaak terugkomen. Indien nodig zal de innovatie aangepast worden om ervoor te zorgen dat de innovatie zo goed als mogelijk aansluit op de noden en wensen van de eindgebruiker. Hieronder worden eigenschappen en kenmerken opgelijst van de telers en de teeltbedrijven die de eindgebruikers zullen vormen van deze innovatie.

Figuur 6 geeft een overzicht van de gebruikte doelgroepencanvas. Deze canvas bestaat uit twee delen. Enerzijds het profiel van de teler en het teeltbedrijf en het belang van de motiverende factoren voor de teler om een innovatie aan te gaan. Het tweede deel van de canvas bevat een overzicht van kenmerken en eigenschappen van de teler. De eigenschappen die van toepassing zijn kunnen dan omcirkeld worden.



Voor wie (welk soort bedrijf) is het systeem bedoeld volgens u?

- Soorten teelt:
- Ligging van het bedrijf:
- Opleiding van de bedrijfsleider:
- Grootte van het bedrijf:
- Omzet:
- Aantal werknemers:
- Oppervlakte:
- Afzetmarkten:



Hoe belangrijk vindt een teler voor wie het systeem bedoeld is, volgende zaken?

1 = helemaal niet belangrijk/ 5 = heel belangrijk

	1	2	3	4	5
Milieu					
Wolfs van de werknemers					
Winst in euro's					
Groei van het bedrijf					
Investee					
Internationalisering					
Technologische ondersteuning					
Hoofvloed ophringt per vierkante meter					
Kwaliteit van het eindproduct					



Omcirkel de eigenschappen die bij deze teler passen/ vul eigenschappen aan.



Milieuvriendelijk Internationaal

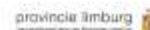
Veel kennis Technologisch hoogstaand Lekker producten

Kleinschalig Vernieuwend Gezonde producten

Investeert veel Klantvriendelijk Sterke groeier Gericht op hoge omzet

Winstgevend Met meerdere gewassen bezig Familiebedrijf

Lokaal



Figuur 6 Personacanvas eindgebruiker innovatie

Profiel telers / teelbedrijven

- Telers in midden Europa en met hetzelfde klimaat als in Nederland en België



- Innoverende, vooruitstrevende, toekomstgerichte, jongere generatie telers. Dit is uiteraard ook afhankelijk van de generatie en de kans op continuïteit van het bedrijf. Bijvoorbeeld: een teler die over 2 jaar op pensioen gaat en die geen continuïteit en opvolging heeft voor zijn bedrijf zal niet meer investeren in deze nieuwe belichtingsmethode. Een teler die nog 10 jaar te gaan heeft zou dit wel als een optie kunnen zien.
- Telers met investeringsmogelijkheden
- Telers met investeringszin
- Soorten teelt: sla, tomaat, komkommer

2.4. Observatie rondgang telers en workshop (Fase 2 – Ontdekkingsfase)

De workshop met het kernteam tijdens de ontdekkingsfase leverde inzichten op vanuit de verschillende expertises van de leden van het kernteam. Om tot een innovatie te komen die ook daadwerkelijk in gebruik zal worden genomen door de telers, is het nodig om deze groep te bevragen over hun wensen en noden. Daarom werd de ontdekkingsfase (fase 2) aangevuld met inzichten verkregen uit **observaties en bevragingen bij telers in Vlaanderen en Nederland**. Bij de 3 verschillende teelten werd er telkens een observatie uitgevoerd tijdens een geleid bezoek van telers aan proeftuinen waar een teeltproef te bezichtigen was of tijdens een teeltrondgang waarbij de telers in groep één of meerdere collega-telers bezochten. Deze observatie was vooral voor de facilitators van het co-creatieproces belangrijk om zicht te krijgen op de omgevingscontext waarin de innovatie geïmplementeerd moet worden alsook te weten te komen hoe de telers de teeltresultaten beoordelen en bespreken met collega's en onderzoekers van proefcentra.

Belangrijk bij co-creatie in de context van de glastuinbouwsector is dat de activiteiten van het co-creatieproces aansluiten bij andere activiteiten of rondgangen waar dat telers sowieso aanwezig zijn. Telers hebben het heel erg druk. Er moet voor hen dus ook een meerwaarde zijn om tijd vrij te maken om deel te nemen aan de co-creatie activiteiten. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer de teler de teeltproeven bij proefcentra of bij collega-telers bezoekt.

Het is ook aan te raden om kwantitatieve bevragen te organiseren via de traditionele 'pen en papier methode'. Dit omdat telers dan ter plaatse de vragen kunnen beantwoorden. Achteraf een link naar een online vragenlijst sturen is geen goed idee. De kans bestaat immers dat de aanwezigen dit vergeten en dat er dus slechts een zeer kleine respons bereikt wordt.

De bevindingen van deze observaties en bevragingen worden hieronder gerapporteerd per teelt. De aanpak van de observatie en de rondgang was bij de 3 teelten hetzelfde.



2.4.1. Tomaat

Bij de rondgang tomaat eind februari 2019 waren er 20 telers aanwezig. Zowel Vlaamse als Nederlandse telers waren vertegenwoordigd. De telers bezochten tijdens de rondgang 3 verschillende teeltbedrijven. De rondgang bestond uit 2 delen: 1) observatie en bezoek aan de serre, gevolgd door 2) een workshop met de aanwezige telers.

Observatie kasbezoek

De observatie en bevraging van de aanwezige telers vatte aan bij het laatste bedrijf dat bezocht werd. Dit bedrijf situeerde zich in de Provincie Antwerpen. Met behulp van full SON-T belichting worden in de serre tomaten gekweekt. Bij het betreden van de serre valt de warmte op die de SON-T lampen uitstralen. Dit zorgt voor een hoge temperatuur in de serre. De observatie van het kasbezoek duurt 1 uur.

Aan het begin van het plaatsbezoek bespreekt de teler de resultaten van de productie met de aanwezigen. Na het bespreken van de resultaten van de productie tussen de telers onderling, wordt er met elektrokarren per 2 à 3 personen tussen de planten gereden. Op die manier verkrijgt men een goed zicht van de planten van bovenaanzicht. Men kan dan ook afleiden hoe dicht de planten op elkaar staan, hoe sterkt de plant begint af te splitsen, en dergelijke. Door tussen de planten te wandelen op de grond kunnen de telers de 'matten' waarop de tomatenplanten staan bekijken en kunnen de wortels van de planten geïnspecteerd worden.

Workshop telers

Na het bezoek aan de kas werd een workshop met telers georganiseerd. In de kantine van het teeltbedrijf werden er twee grote invulbladen van een SWOT-canvas op de tafels gelegd. Elke facilitator nam plaats bij één canvas en begeleidde de aanwezige telers tijdens het maken van de oefening. Naar analogie met de workshop met het kernteam werd ook hier een onderscheid gemaakt tussen LED-belichting en SON-T belichting. De telers werden ook bevroegd over de eigenschappen, kenmerken en het profiel van de telers die dit systeem zullen gebruiken. De gedetailleerde SWOT-analyse van de tomatentelers is terug te vinden in bijlage 3.

Doelgroepsegment telers belichte teelt

Aan de telers werd ook gevraagd welke telers of bedrijven zij zien als doelgroep om energie-efficiënte belichting te adopteren in de toekomst. Hieronder wordt een kort overzicht gegeven, waarbij voornamelijk de mogelijkheid om de investering te kunnen dragen en samenwerking tussen verschillende bedrijven (clustering) genoemd worden.

- Early adopters die vroeg investeren in de LED-belichting. Telers die wachten met investeren zullen te laat op de kar springen om deel uit te maken van de toekomst.
- Grote bedrijven blijven samenwerken en de kleinere bedrijven zullen in de toekomst stilaan verdwijnen.



- 30 à 40 hectaren **clustering**. In Nederland clusteren verschillende telers samen in een groep om gezamenlijk investeringen uit te kunnen voeren en te kunnen dragen. Zij vormen soms ook een energiecluster. Deze clusters zijn voornamelijk een Nederlands fenomeen omwille van de aandelenstructuur, maar dit zal in België misschien ook wel komen.

2.4.2. Komkommer

De teeltproeven rond belichtingsonderzoek komkommer verliepen zowel in regio Vlaanderen als regio Nederland. In elke regio vond er een observatie van een teeltrondgang als een bevraging bij de aanwezige telers plaats. In februari 2020 vond er ook nog een grensoverschrijdende observatie plaats tijdens de Roadshow komkommer, een evenement georganiseerd vanuit het GLITCH-project, waarbij de telers de teeltproeven zowel in Vlaanderen op het Proefstation voor de Groenteteelt in Sint-Katelijne-Waver als bij Botany in Meterik in Nederland bezochten op 1 dag.

2.4.2.1. Rondgang Proefstation voor de Groenteteelt in Sint-Katelijne Waver

De rondgang komkommer bij het Proefstation voor de Groenteteelt vond plaats eind februari 2019. Tijdens deze rondgang worden de resultaten van het belichtingsonderzoek toegelicht aan de aanwezige telers met aansluitend een serrebezoek. Tijdens dit deel van de rondgang vond er een observatie plaats. Het tweede deel bestond uit groepsoverleg met de aanwezige telers over toekomstig belichtingsonderzoek in de komkommerteelt.

Er waren 20-tal telers aanwezig bij deze rondgang. Het gaat dan zowel om eigenaars van een teeltbedrijf als werknemers van een teeltbedrijf. Twee onderzoekers van het proefcentrum zijn ook aanwezig. Ondanks dat de oproep voor deze rondgang ook naar Nederlandse telers werd verspreid waren er enkel telers uit Vlaanderen, afkomstig uit verschillende provincies aanwezig.

Een belangrijke opmerking is dat het gebruik van belichting in komkommerteelt een recent fenomeen is, en dus tevens ook een onbekend gegeven is. Dit is ook de reden dat alle aanwezige telers momenteel nog geen belichtingsmethode gebruiken.

Observatie tijdens de rondgang

In de proeftuin staan de komkommerproeven opgesteld die in het kader van het GLITCH-project worden uitgevoerd. Meer specifiek worden er 4 verschillende komkommerrassen in 2 verschillende serres geteeld.

- 1 serre volledig belicht met SON-T 180 micromol
- 1 serre volledig belicht met LED-licht 180 micromol



De telers bezoeken één voor één de kassen waar de teeltproeven lopen. Met hun collega's bespreken ze de resultaten. Ze bekijken de komkommerplanten, hun bladeren, stengels en vruchten aandachtig.

Workshop telers

In de hal tussen de kassen worden tafels voorzien met SWOT-canvasen die onder begeleiding van de facilitators ingevuld worden. Bijlage 4 bevat deze SWOT-analyse.

Doelgroepencanvas telers belichte teelt:

Drivers:

De telers werden gevraagd om op een schaal van 1 (= helemaal niet belangrijk) tot 5 (= heel erg belangrijk) aan te duiden welke kenmerken uit onderstaande tabel belangrijk zijn voor de telers die als eerste innovators dit systeem zullen gebruiken.

Kenmerken van de teler:

	Mate van belangrijkheid factor (van 1= helemaal niet belangrijk tot 5 =heel erg belangrijk 5)
Winst in euro's	5
Groei van het bedrijf	5
Technologische ondersteuning	5
Hoeveelheid opbrengst per m ²	5
Kwaliteit van het eindproduct (komkommer)	5

Profilering

De telers werden ook gevraagd welke eigenschappen horen bij telers die led-belichting als eerst zullen gebruiken. De zaken die omcirkeld werden waren: milieuvriendelijk, winstgevend, vernieuwend, technologisch hoogstaand, investeert veel, sterke groeier en lekkere producten.

Ter conclusie van de rondgang komkommer bij het Proefstation voor de Groenteteelt kan gesteld worden dat de voornaamste reden van telers om over te schakelen naar led-belichting in plaats van SON-T belichting wanneer ze een belichte teelt willen gebruiken de energiebesparing zou zijn. Telers geven aan dat er vooral een afweging gemaakt zal moeten worden tussen ofwel het direct overstappen van een onbelichte teelt naar een belichte teelt met led-belichting of dat ze eerst nog een tussenfase van SON-T belichting zouden gebruiken. Er bestaat ook nog de mogelijkheid om hybride belichting toe te passen (een combinatie van SON-T belichting en led-belichting).



2.4.2.2. Rondgang Botany

In april 2019 werd een observatie en workshop georganiseerd aan Nederlandse zijde om ook daar de percepties en mening van de Nederlandse telers in kaart te brengen. De rondgang vond plaats bij Botany. Er waren twee Nederlandse telers aanwezig. Dit aantal zorgde ervoor dat er tijdens de observatie en de workshop uitgebreid vragen gesteld konden worden.

Observatie rondgang telers

De observatie startte met een toelichting van de opzet van de komkommerproef. Vervolgens brachten de telers een bezoek aan de kassen waar de teeltproeven lopen. Onderling bespreken de telers de resultaten met elkaar. Ze bekijken de komkommerplanten, hun bladeren, stengels en vruchten aandachtig. Tussendoor stellen ze vragen aan de onderzoekers. Nadien werden de resultaten van de teeltproef voorgesteld. Na de bespreking van de proefresultaten wordt er overgegaan tot het invullen van de SWOT-analyse samen met de telers. Zie bijlage 5 voor de SWOT-analyse.

2.4.3. Sla

Eind januari 2019 vond een bezoek aan een teeltbedrijf plaats met vijf slatelers. Tijdens dit bezoek vond er een observatie plaats van de telers zelf, gevolgd door een focusgroep met de telers.

Observatie teeltbezoek

Het teeltbedrijf belichtte het grootste gedeelte van de teelt met SON-T belichting. Tijdens het rondwandelen in dit gedeelte van de serre voel je dan ook de warmte van de lampen. Dit heeft voordelen naar bezuiniging op extra warmte toevoer - dit stimuleert de groei van de planten - wat zeker bij de opstart van de groei voordelig is. Het nadeel is dat men vanaf een bepaald moment een beetje voorzichtig moet zijn met teveel SON-T belichting. De kwaliteit van het blad en de kleur van de bladranden bij sla kan hierdoor benadeeld worden. Een kleiner gedeelte van de serre is uitgerust met LED-belichting. Deze lampen genereren nagenoeg geen extra warmte. Dit gedeelte van de serre dient hierdoor extra verwarmd te worden. Gezien de LED-belichting nog een vrij recente belichtingstechniek is in de slateelt, is het voor de telers nog zoeken om de **optimale lichtstrategie** te bepalen die zorgt voor een kwaliteitsvol product. Vandaar dat het gedeelte in de serre met LED-belichting kleiner is dan het andere deel.

Tijdens de rondgang bespreken de telers de belichtingstijden tijdens de dag en nacht en de resultaten van de teelt. Ze wandelen door de serre en bekijken aandachtig de toestand van de planten op diverse plaatsen in de serre. De telers gaan in dialoog met elkaar. Gevraagd naar hoe de teler de toekomst ziet van de belichting op zijn bedrijf zegt de eigenaar van het



GLITCH



bedrijf dat hij denkt aan een hybride systeem. Het begin van de groei met SON-T belichting en daarna geleidelijk LED-belichting en/of mengvormen van beiden belichtingsmogelijkheden.

Focusgroep slatellers

Na de rondgang in de serre vond er een focusgroep plaats in het kantoor van het teeltbedrijf. De telers, de onderzoekers van het proefcentrum en de facilitators van het co-creatie traject namen plaats een grote tafel. De facilitators stelden vragen aan de slatellers. De telers bespraken in groep hun antwoorden op de vragen. Bijlage 6 geeft een overzicht van de voor- en nadelen van led belichting volgens de telers.

Profiel telers

Alle aanwezige telers zijn mannen. Naar leeftijd bestaat de groep uit een divers publiek. Twee telers zijn dertigers, twee zijn eind de veertig en één teler is bijna op rust. De dertigers zijn dynamisch en zijn gericht op groei en investeringen in de toekomst. Deze investeringen achtten zij noodzakelijk om in de toekomst te kunnen overleven. De veertigers hebben erg veel teeltermijning en zijn kapitaalkrchtig. De teler met de meeste teeltermijning heeft ook een rijke ervaring wat innovatie van de teelt betreft.

Alle telers hebben een belichte teelt. Enkele van de telers hebben LED-belichting, maar er is geen enkele teler die zijn teelt volledig met LED belicht. Indien de telers LED belichting hebben dan belichten ze daar de minderheid van de oppervlakte in de serre mee.

De telersgroep kan het best omschreven worden met volgende woorden:

Weinig investeringsangst, niet risico avers, nieuwsgierig, gedreven door groei, economisch (winst) gedreven, kijkend naar buitenland, op de hoogte van vernieuwingen, samenwerken met proeftuinen en andere projecten (universiteiten- testen), veel ervaring in de sector (generatie overdracht), kapitaalkrchtig

Conclusie: Wat het profiel van de slatellers betreft gaat het echt wel om **'innovators'**. Telers die durven te investeren in nieuwe innovaties. Zij kijken hierbij de kat niet uit de boom, maar durven zelf te springen om te investeren in vernieuwingen.

Factoren adoptie innovaties

De telers werden bevraagd wat de voornaamste factoren zijn die ze in overweging nemen bij de keuze om een innovatie te implementeren of niet. **Financiële factoren** blijken hierbij de meest belangrijkste factoren te zijn. Hierbij zijn het **rendement op de investering** (als kwaliteit van de teelt) en de **terugverdientijd** de belangrijkste factoren. Een terugverdientijd op lange termijn (9 of 10 jaar) werd als te lang bevonden. Reden hiervoor is dat er op de markt heel erg veel beweging is wat de ontwikkeling van innovaties betreft en dat er snel nieuwe innovaties komen. Op enkele weken of maanden tijd kan er iets nieuw op de markt beschikbaar zijn. Subsidies worden ook in overweging genomen.



GLITCH



De telers houden ook rekening met de implementeerbaarheid van de innovatie in bestaande serres. Ze merken hierbij op dat het bij nieuwbouwprojecten makkelijker is om over te schakelen op een nieuw systeem. Bij implementatie van een nieuw systeem in een bestaande serre kunnen er heel wat moeilijkheden opduiken.

Beslissing om een innovatie te adopteren:

Allereerst bekijken de telers de teeltproeven en de resultaten van de teeltproeven in de proeftuin. Wanneer ze potentieel zien in het systeem zullen ze het zelf uitproberen in hun teeltbedrijf op een kleiner deel (niet de hele serre ineens). Op die manier willen ze de resultaten van de proeftuin zelf nog eens verifiëren in hun eigen omgeving.

Informatiekanalen:

De telers merken op dat ze de meeste stappen vooruit hebben gezet door samen te werken met collega-telers. Deze collega's zijn ook de meest bruikbare informatiebron. Telers testen zelf zaken uit en communiceren hierover met elkaar. De proeven in de proeftuin, beurzen in binnen- en buitenland en vakbladen behoren ook tot hun voornaamste informatiekanalen.

Wanneer is het beste moment om mee te stappen in de nieuwe techniek?

Deze groep telers gaat voor snelheid omdat ze naast het risico om in iets te investeren dat minder goed werkt of te duur is, vooral het risico willen vermijden van 'niet mee' te zijn, achter te lopen en daardoor niet de toon te kunnen zetten voor de toekomst.

Iemand merkt ook op dat de ontwikkeling van nieuwe technologie zoals bijvoorbeeld LED-belichting erg snel gaat. Binnen 10 jaar zal de LED-belichting waarschijnlijk veel goedkoper zijn dan dat dit nu het geval is. Maar iedereen is het er wel over eens dat dit met innovaties steeds het geval is. Je investeert mee – soms te veel- om bij de leidinggevende bedrijven te horen en toonaangevend te zijn. Zo bepaal je ook voor een stuk mee de markt en de ontwikkeling ervan.

Concluderend kan gesteld worden dat deze telers erg innovatief zijn. Het is niet de vraag of deze telers zullen innoveren, maar eerder wanneer ze dit doen en wat het juiste tijdstip is om te innoveren. De hamvraag die de telers zich stellen is: ***Wanneer is het beste moment om mee te stappen in de nieuwe techniek?***

Deze telers gaan voor snelheid omdat ze naast het risico om in iets te investeren dat minder goed werkt of te duur is, vooral het risico willen vermijden van 'niet mee' te zijn, achter te lopen en daardoor niet de toon kunnen zetten voor de toekomst van de teelt. De financiële parameters rendement en terugverdientijd alsook de kwaliteit van de productie zijn de voornaamste factoren waar de telers rekening mee houden bij het adopteren van innovaties.

2.5. Workshop kernteam (Fase 3 – Definieer)



GLITCH



Na de observaties tijdens de rondgang en workshops met de telers van de drie teelten: tomaat, komkommer en tomaat vond er een workshop plaats met het kernteam waarin de resultaten van de rondgang door de facilitators van de Universiteit Antwerpen teruggekoppeld werden aan de andere leden. De resultaten werden gepresenteerd aan de hand van een PowerPoint presentatie (zie apart bijlage 7). Er was ruimte voorzien om vragen te stellen en tussen de leden van het kernteam werden deze resultaten besproken.

Aansluitend op de terugkoppeling van de resultaten volgde een **nieuwe workshop met als thema 'De serre van de toekomst'**. Het doel van deze workshop was om op een divergerende manier informatie te verzamelen over de plaats van energie-efficiënte belichtingssystemen in de toekomst van de glastuinbouw. Volgende thema's werden hierbij besproken: impact van het systeem op de plant, arbeidsomstandigheden, integratie van de innovatie in de serre, impact van de innovatie op het imago van de sector, impact op het milieu en de impact op de bedrijfsvoering. De verkregen informatie staat weergegeven in de aparte bijlage 8. De inzichten uit deze workshop werden ook meegenomen naar de toekomstige teeltproeven wat tevens fase 4 'Ontwikkeling' betreft. .

2.6. Teeltproeven (Fase 4 Ontwikkelingsfase)

De inzichten die tijdens de voorgaande fasen werden verzameld worden meegenomen in de proefopzet van de toekomstige teeltproeven. Op deze manier wordt er op een iteratieve manier naar een verbeterde proefopstelling gewerkt die afgestemd is op de telers (eindgebruikers innovatie) en de expertise van de leden van het kernteam. Voor de specifieke proefopstellingen en de resultaten van de teeltproeven per teelt verwijzen we naar de rapporten beschikbaar op de website van het GLITCH-project (<https://glitch-innovatie.eu/>).

2.7. Diepte-interviews telers (Fase 5 Herontdek)

Over de 3 verschillende teelten heen vonden er diepte-interviews plaats tussen juni 2020 en oktober 2020 met telers in Vlaanderen en Nederland. De telers werden bevroegd over de factoren waarbij ze rekening houden wanneer ze een innovatie adopteren en hoe ze staan ten opzichte van energie-efficiënte belichting. In totaal werden er 15 tomatentelers (8 in België en 7 in Nederland) bevroegd, 5 komkommertelers (1 in Vlaanderen en 4 in Nederland) en 3 slatelers (1 slateler in Vlaanderen en 2 in Nederland). De diepte-interviews werden afgenomen via een online videogesprek. Reden hiervoor is dat de coronapandemie het niet toeliet om de diepte-interviews via fysieke gesprekken bij de teeltbedrijven ter plaatse af te nemen. De diepte-interviews hadden een duurtijd tussen 1 uur en 1,5 uur. Elk gesprek werd nadat er toestemming verkregen werd van de teler opgenomen. Achteraf werd het gesprek getranscribeerd en geanalyseerd met gespecialiseerde software NVivo voor kwalitatieve data.



GLITCH



Aangezien de factoren waarmee de telers rekening houden bij innovatiebeslissingen gelijk zijn over de teelten heen worden de resultaten over de 3 teelten heen besproken. De zaken die teeltspecifiek zijn worden apart besproken.

Factoren innovatiebeslissingen

Economische / financiële factoren

Over alle teelten heen kan gesteld worden dat de economische / financiële factoren het meest doorslaggevend zijn voor telers en teeltbedrijven om hun beslissing over innovatie op te baseren. Het gaat dan over de totale investeringskost, het rendement, de terugverdientijd en de geschatte onderhoudskosten. Deze factoren worden uiteraard ook wel afgewogen tegen teeltspecifieke aspecten zoals de kwaliteit van de productie (zie volgende factor).

Uit de interviews blijkt ook dat telers de investeringen in innovaties wel ten volle willen benutten. Als een innovatie enkel een teelttechniek is die er zijdelings bij komt kijken en niet heel het jaar rond kan opbrengen bij een dure investering dan zullen telers de innovatie niet snel adopteren.

Teeltspecifieke aspecten

Uiteraard nemen de telers niet enkel het financiële plaatje in overweging, maar ook de teeltspecifieke aspecten komen op de eerste plaats. Het gaat dan over kwaliteit van de productie, invloed op het kasklimaat en de klimaatsturing.

Bij innovaties over energie-efficiënte belichting is de zoektocht naar het meest optimale lichtspectrum één van de belangrijkste zaken. Dit is een complex gegeven dat nog volop onderzocht wordt in de proefcentra. Sommige telers willen liever wachten tot dit op punt staat alvorens dat ze beslissen om over te gaan tot een investering. Dit lichtspectrum is ook anders voor de verschillende gewassen. De teeltproef komkommer binnen het GLITCH-project toonde al aan dat het klassieke lichtspectrum bij led-belichting in tomaat niet succesvol is om te gebruiken in de komkommerteelt (GLITCH, 2021).

Innovatorsprofiel

Uiteraard speelt de innovatiezin van de teler zelf mee. Het gaat dan over de mate waarin de teler graag zelf voorop wil lopen met nieuwe ontwikkelingen, als één van de eersten mee op de innovatiekar wil springen en hoe toekomstgericht het teeltbedrijf is. Bepaalde telers lopen liever geen al te groot risico en nemen liever een afwachtende houding aan. Zij zullen pas overstappen naar een innovatie wanneer andere collega's goede resultaten kunnen voorleggen. Zij kijken voornamelijk naar wat de meerderheid van de telers doet, winnen hier informatie over in bij de teeltadviseur en de installateur en zullen dezelfde systemen en technieken gebruiken als de meerderheid van de telers. Andere telers durven al eens sneller een risico te nemen en zijn soms pionier wat het gebruik van een bepaalde innovatie in een bepaalde regio betreft.





GLITCH



Botany

THOMAS
MORE



Bedrijfscontext

Wanneer het gaat over de adoptie van innovaties dan is het ook erg belangrijk om de bedrijfscontext te bekijken. Telers zullen enkel innoveren wanneer ze zelf nog een lange tijd actief zullen zijn als teler of wanneer er opvolging verzekerd is voor het teeltbedrijf. Indien dit niet het geval is dan zal men ook geen innovaties met een hoge investeringsprijs meer doorvoeren. Het innovatorprofiel van de teler hangt dus ook samen met de bedrijfscontext. Een bijkomende factor is of de innovatie in de huidige serres makkelijk ingepast kan worden of niet.

Eén van de Vlaamse komkommertelers kan niet overschakelen naar een belichte teelt omdat dit in de laatste milieuvergunning niet werd toegestaan. De belichting zou teveel overlast veroorzaken naar de buurtbewoners toe. Regelgeving kan dus ook een reden zijn waarom een teler bepaalde innovaties niet kan gebruiken.

Milieu / duurzaamheid

De meerderheid van de telers is van mening dat milieu en duurzaamheid belangrijk zijn en dat deze zaken alsmat belangrijker worden. Indien ze niet met duurzaamheid bezig zijn dan zal er voor hen geen plaats meer zijn op de markt in de toekomst. Ze doen het ook vanuit de overtuiging dat ze willen bijdragen aan een duurzame oplossing. Als ze kunnen innoveren en ze dragen ook nog bij aan duurzaamheid, dan slaan ze twee vliegen in één klap. Ze merken ook een vraag van de afnemers naar duurzaamheid. Voor telers is het dus erg belangrijk om de innovaties hieromtrent mee op te volgen omdat deze de toekomst van de teelt zullen bepalen. Toch zijn er ook enkele telers die opmerken dat er de voorbije decennia al enorm veel vooruitgang geboekt is op milieuvlak. Ze wijzen erop dat de inspanningen van enkele decennia geleden ook zeker niet vergeten mogen worden. Er is al een hele weg afgelegd.

Telers merken dus op dat er in de markt meer vraag is naar duurzame teelt. Al vinden ze duurzaamheid zelf soms overroepen. De term 'duurzaamheid' wordt volgens hen te pas en te onpas gebruikt zonder dat het nog duidelijk is waar het precies voor staat. Ze zijn van mening dat de meerderheid van de consumenten in eerste instantie altijd naar de prijs zal kijken en voor de goedkoopste optie zal gaan, of dat duurzaam geteelde groenten niet veel meer mogen kosten dan het overige aanbod. Volgens hen is er ook een kleine nichegroep die bewust op zoek zal gaan naar duurzame groenten en daar dus veel aandacht aan zal besteden, al zijn ze van mening dat de overgrote meerderheid van de consumenten niet wakker ligt over de duurzaamheid van de groenten.

Daarnaast merken telers ook op dat ze wel bezig moeten zijn met duurzaamheid omdat de regelgeving hieromtrent strenger wordt en ze aan de normen moeten voldoen.



Arbeidsomstandigheden

In de slateelt is het effect van led-belichting op de arbeid veel minder wanneer er gewerkt wordt met een Mobiel Goten Systeem (MGS) waar een veelheid van de activiteiten automatisch gebeuren. De belichting staat dan aan in een gedeelte van de kas waar er nauwelijks werknemers aanwezig zijn. Op die manier vormt het licht van de led-belichting een minder storende factor.

In de tomatenteelt is men zicht bewust van de invloed van led-belichting op de arbeidsomstandigheden. 2 Vlaamse telers gebruiken meer wit licht omdat enkel met blauw en rood licht werken onmogelijk is. Ze merken op dat ze weten dat het niet het meest optimale spectrum is voor de productie, maar ze hebben deze aanpassing dus gedaan voor het comfort van hun werknemers. Het oogsten van de tomaten kan soms wel iets lastiger zijn onder de led-belichting, maar ook daar vinden de telers wel oplossingen voor. De telers hebben veel aandacht voor de arbeidsomstandigheden van hun werknemers. Ze proberen er dan ook voor te zorgen dat hun werknemers geen hinder ondervinden van de belichting.

Al vermeld de meerderheid van de tomatentelers die led-belichting gebruiken dat ze geen klachten krijgen van de werknemers. Indien ze klachten ervaren dan wordt er naar oplossingen gezocht zodat de arbeidsomstandigheden zo optimaal mogelijk zijn. De telers die werken met een hybride teelt merken geen hinder voor hun personeel van de belichting.

Verschillen tussen de teelten qua belichting

Komkommer

In de komkommerteelt is de belichting een relatief nieuw fenomeen in vergelijking met tomatenteelt en slateelt. Eén van de bevroegde Nederlandse telers ziet zeker potentieel in belichting. Reden hiervoor is dat de teler merkt dat er bij de consumenten zeker ook de vraag is naar komkommers van Nederlandse bodem tijdens de wintermaanden. Momenteel gaat de voorkeur naar hybride belichting bestaande uit een combinatie van SON-T en led belichting. Om over te schakelen naar volledige led belichting wacht de teler nog op het juiste lichtspectrum. Mocht dit spectrum gevonden zijn dan zou de teler wel voor volledige led belichting kiezen omdat er minder energie nodig is.

Een andere Nederlandse teler heeft een voorkeur voor SON-T belichting ondanks veelbelovende resultaten van led-belichting. De teler is van mening dat een komkommerplant voldoende warmte nodig heeft in de kop en dat dit enkel maar goed lukt met SON-T belichting. Hoewel het met led tussenbelichting ook wel lukt, maar die investering vindt de teler te duur om te dragen.

De Vlaamse komkommerteler is altijd een innovatieve teler geweest. Momenteel zal hij geen grote innovaties meer doorvoeren omdat hij over een 5-tal jaren zal stoppen. Hij is er wel van



GLITCH



overtuigd dat de belichte teelt de toekomst is. Mocht de teler nog 20 jaar actief zijn dan zou hij opteren voor een combinatie van SON-T belichting en led belichting.

Sla

De Vlaamse slateler heeft SON-T belichting en led belichting. Het type belichting hangt af van de rassen die geteeld worden. De Nederlandse teler heeft geen belichting en beschouwd belichting als onnatuurlijk. Deze teler zal dan ook niet overwegen om belichting toe te passen in de toekomst.

Tomatenteelt

In de tomatenteelt is belichting al veel sterker ingebed. Toch was de bevraagde groep tomatentelers erg divers wat hun belichtingsmethode betreft. Zowel telers met onbelichte teelt als belichte teelt: SON-T belichting, full led-belichting of hybride belichting (combinatie van SON-T en led-belichting) stonden ons te woord. Dan waren er ook nog telers die gebruik maken van led-interlights.

2.8. Groepsgesprek slatelers led-belichting (Fase 6 – Lever)

Eind februari 2020 vond er een online groepsgesprek plaats met 2 slatelers die op basis van de resultaten van de teeltproeven binnen het GLITCH-project beslist hebben om te investeren in led belichting. De teeltvoorlichter sla en de onderzoeker sla van het Proefstation voor de Groenteteelt waren ook aanwezig bij dit gesprek. De facilitators van het co-creatieproces van Universiteit Antwerpen stelden de vragen voor het gesprek.

De 2 Vlaamse telers die het afgelopen jaar besloten hebben om te investeren in led-belichting merken op dat er heel erg veel beweegt op de markt van led-verlichting die toepassing heeft in de glastuinbouwsector. De beslissing om deze innovatie door te voeren is afhankelijk van zeer veel factoren: de kwaliteit van de productie moet van topkwaliteit zijn, men moet de financiële investering kunnen dragen als bedrijf, het ras van de sla speelt een rol (bepaalde rassen zijn meer geschikt om te telen onder led dan andere), maar zeker ook de bedrijfscontext. Deze telers beschouwen zich als innovatieve telers die mee willen zijn met de toekomst. Ze merken op dat de beslissing om te investeren in led-belichting afhankelijk is van de specifieke bedrijfscontext. Wanneer een teeltbedrijf een nieuwbouwserra zal installeren is de keuze voor led-belichting makkelijker te maken dan wanneer een teler op het punt komt dat de SON-T lampen aan vervanging toe zijn. De keuze van met welk type belichting men verder zal gaan is dan veel moeilijker om te maken.

In hun eigen keuze om led-belichting te gebruiken zijn de telers zeker niet over één nacht ijs gegaan. Eén van hen was 4 jaar voor zijn investering bezig met een eigen proefopstelling in



GLITCH



een deel van zijn serre om met led-belichting te experimenteren. Dit kleinschalig experiment leverde de teler bijkomende ervaring op in het telen onder led-belichting en gaf voor hem een indicatie of het investeren in de toekomst het waard zou zijn en welke investering voor hem dan het meest optimaal zou zijn. Voor deze teler is dit ook een test om het potentieel van led-belichting te onderzoeken op zijn eigen bedrijf in de praktijk. De telers bekijken de proefresultaten in de proeftuin, maar willen deze resultaten ook bevestigd zien op een deel van het eigen bedrijf alvorens een enorme investering te doen. Dit heeft ook te maken met het kostenplaatje van de investering. Daar waar volgens de telers led-belichting vroeger onbetaalbaar was, wordt het de laatste jaren iets goedkoper. Al blijft het een enorm dure investering. Een nauwgezet afweging van de kosten en de opbrengsten van deze investering is hier dus op zijn plaats.

Naast hun keuze om led belichting te gebruiken in de toekomst stellen de telers dat er nog enorm veel zaken onderzocht dienen te worden in de toekomst. Het gaat dan bijvoorbeeld om het meest optimale lichtspectrum, de eventuele mogelijkheid om het spectrum aan te passen gedurende de verschillende fasen van de teelt, dimbare ledbelichting of niet. Waar ze kunnen doen ze navraag bij collegatelers voor info en advies in te winnen. Wat het gebruik van led-belichting betreft is de info redelijk beperkter om advies te krijgen van collega's omdat niet alle telers momenteel led belichting gebruiken.

Beide telers geven aan tevreden te zijn over hun investering in led-belichting. De ene teler teelt triosla (combinatie van 3 slasoorten) onder full led-belichting, de andere start de teelt op met SON-T belichting en gebruikt daarna led-belichting in de teelt. Hij doet dit omdat hij kropsla teelt en onder deze werkwijze ondervindt dat zijn sla op deze werkwijze een goede kwaliteit verkrijgt. Deze teler is er nochtans ook van overtuigd dat het ook mogelijk is om sla te telen onder full-led, maar voor de variëteit die de teler momenteel teelt vindt hij dat niet de meest ideale situatie. Indien hij zou overwegen om in de toekomst andere variëteiten te telen dan bekijkt hij welk type belichting het meest geschikt is.

3. Enquête eindconsumenten

Tijdens het co-creatieproces van het innovatietraject energie-efficiënte belichting werd er niet enkel rekening gehouden met de telers als eindgebruiker van de innovatie, maar werd ook de perceptie van de eindconsument als stakeholder bevestigd. Op deze manier werd een inzicht verkregen in het imago van de glastuinbouwsector bij de eindconsumenten en hun houding tegenover de specifieke innovaties die binnen GLITCH ontwikkeld worden. De belangrijkste resultaten voor energie-efficiënte belichtingstechnieken worden hier weergegeven.



GLITCH



Universiteit Antwerpen hield ook twee consumentenbevragingen bij Vlaamse en Nederlandse consumenten in samenwerking met marktonderzoeksbureau Buffl (<https://landing.buffl.be/>). In totaal werden 375 consumenten bevroegd waarvan de meerderheid uit Vlaanderen afkomstig is (N= 357 bij bevraging 1 en N= 363 bij bevraging 2) en een minderheid uit Nederland (N= 18 bij bevraging 1 en N= 12 bij bevraging 2). De gemiddelde leeftijd van de respondenten is 38 jaar (minimum leeftijd = 18 en maximumleeftijd is 65 jaar) bij de 2 bevragingen.

Uit deze bevraging bleek dat de meerderheid (77,33%) van de respondenten een voorkeur hebben voor duurzaam geteelde groenten en fruit. Slechts een kleine minderheid vindt niet belangrijk (6,13%). 16,53% staat hier neutraal tegenover. Ze vinden het belangrijk dat groenten op een respectvolle manier voor de natuur geteeld worden, maar dat er geen te groot prijsverschil mag zijn. Vele consumenten geven aan dat de prijs voor hen nog steeds de doorslag geeft. Dit bevestigt dus het aanvoelen van de telers.

Consumenten werden ook bevroegd over hun perceptie ten opzichte van groenten die onder belichting geteeld zijn in België en Nederland.

Meer dan 70% (72,80%) van de consumenten geeft aan dat het voor hen geen verschil maakt of groenten zoals sla, tomaat en komkommer uit België of Nederland in een serre onder belichting zijn geteeld. 27,20% geeft aan dat dit voor hen wel een verschil maakt.

Aan de hand van een open vraag werd er gevraagd om hun antwoord te verklaren. Hieruit blijkt dat de respondenten van mening zijn dat het niet zichtbaar is aan de groenten of vruchten zelf of ze onder belichting zijn geteeld. Veel respondenten geven aan dat de smaak primeert en dat het voornamelijk belangrijk is dat dat de groenten lekker zijn. Zolang de prijs, de kwaliteit en de smaak van de groenten en vruchten maar goed zijn maakt dit geen verschil. Bovendien heeft de meerderheid een voorkeur voor groenten en fruit die lokaal geteeld zijn. Ze zijn van mening dat belichte teelt dus beter is dan geïmporteerde groenten en fruit.

Sommige respondenten staan ook stil bij de duurzaamheid van telen onder belichting. Dat blijkt uit volgende quotes:

- *Als op deze manier duurzaamheid gegarandeerd kan worden en de producten van lokale telers kunnen komen is dit zeker belangrijk.*
- *Als de teler investeert in spaarzame verlichting en zelf ook energie opwekt, heb ik daar geen probleem mee.*
- *Als dit duurzaam gebeurt en minder kilometers moet afleggen, maakt het niet veel uit.*
- *Indien de innovatie zorgt voor duurzaamheid mag van mij alles. De prijs mag natuurlijk niet onmogelijk stijgen natuurlijk.*



GLITCH



- *Ik geloof niet dat dat voedingsgewijs een verschil maakt. Ecologisch kan het beter zijn met belichting door minder oppervlakte etc, als de energie vereist groen geproduceerd is*

Een respondent merkt ook op dat belichte teelt ervoor zorgt dat er tijdens de wintermaanden voldoende aanbod is van groenten:

- *Anders zijn er in de winter geen van deze groenten*
- *De belichting zelf die zorgt dat we het hele jaar rond groenten hebben is ok, maar ze zou niet naar buiten mogen schijnen.*

Er zijn ook heel wat respondenten die opmerken dat ze hier geen rekening mee houden of dat ze hier nog nooit stil bij gestaan hebben of dat ze het verschil tussen belichte en onbelichte teelt onvoldoende kennen.

- *Heb daar nog nooit bij stilgestaan*
- *Het maakt me niet uit hoe ze geteeld worden zolang het milieuvriendelijk en gezond gebeurd.*
- *Het moeten kwaliteitsvolle groenten zijn. Waar hoe en wat zijn niet van belang als het maar verantwoord blijft.*
- *Ik denk daar niet over na. Ik koop wat ik nodig heb en vergelijk de prijzen*
- *Ik kan dat niet traceren en weet niet wat het effect is op het product. Verder heb ik geen idee van de energie impact*

De negatievere antwoorden hebben te maken met lichtvervuiling en de kunstmatige perceptie van de consument:

- *De lichtvervuiling verstoort de dieren in de omgeving.*
- *Dit lijkt me te artificieel*
- *Een trager en natuurlijk groeiproces zorgt ervoor dat groenten en fruit meer voedingsstoffen bevatten. Door te continu groei te stimuleren met groeilampen zal het vooral water bevatten*
- *Niet overtuigd dat serres gezonder zijn dan volle grond*

4. Conclusie

4.1. Inzichten voor het co-creatietraject

Het innovatietraject Energie-efficiënte belichting werd in het GLITCH-project doorlopen voor drie verschillende teelten (tomaat, sla en komkommer) aan de hand van het co-creatieproces gebaseerde op de 7 fasen. De divergerende en convergerende fasen wisselden elkaar hierbij af. Er werden voor elke teelt zowel co-creatieworkshops gehouden met de leden van het



GLITCH



kernteam, als met de telers (de eindgebruikers van de innovatie). Met telers uit beide regio's (Vlaanderen en Nederland) werden ook diepte-interviews georganiseerd. De resultaten van de workshops met het kernteam en de inzichten van de telersbevestigingen gaven telkens input voor de volgende teeltproeven die in de proefcentra werden opgezet. Het advies van de telers werd hierbij telkens meegenomen. Op die manier werd er tussen diversie partijen aan kennisdeling gedaan en werd er waarde gecreëerd. De resultaten van de teeltproeven worden door de telers als erg waardevol beschouwd.

Uit het co-creatieproces van dit innovatietraject komen enkele tips naar voren waar in de toekomst rekening mee gehouden kan worden wat het faciliteren van co-creatieprocessen in de glastuinbouwsector betreft.

- Aangezien dit innovatietraject over drie verschillende teelten liep, zijn er ook sterke verschillen op te merken tussen de teelten onderling. In de tomatenteelt is het gebruik van belichting reeds sterker ingebed in vergelijking met de slateelt. In de komkommerteelt kan gesteld worden dat bij aanvang van het GLITCH-project de belichting echt nog in de kinderfase stond. De mate waarin een bepaalde innovatie ingebed is in een bepaalde teelt heeft ook een invloed op het innovatietraject dat doorlopen zal worden. Dit gegeven zorgde ervoor dat de activiteiten met de telers telkens per teelt apart moesten plaatsvinden (dus drie keer in plaats van één keer over de verschillende teelten heen). Het is aangewezen om hier voldoende aandacht voor te hebben wat de planning van het co-creatieproces betreft.
- Zorg voor een goede timing tussen de teeltproeven en de co-creatie-activiteiten. Het meest ideale moment is om dit in te plannen na het einde van de teeltproeven om de resultaten te bespreken. Aan het begin van het GLITCH-project werd er geprobeerd om dit te ondervangen door een tijdlijn op te stellen. Dit had nog sterker op elkaar afgestemd kunnen worden door op regelmatige tijdstippen deze planning te overlopen en de planning van de co-creatie activiteiten indien nodig hieraan aan te passen.
- Wanneer er informatie of input vanuit de telers nodig is voorziet men best een moment waarbij er voor de teler ook een voordeel aan verboden is. Telers zijn bedrijfsleiders en dit maakt dat het personen met een drukbezette agenda zijn. Wanneer er voor de innovatie-ontwikkeling nood is aan inzicht vanuit de telers dan kan men de co-creatie activiteit het best koppelen aan een moment of een evenement waar telers aanwezig zullen zijn.
 - o In het GLITCH-project werd dit ondervangen door de co-creatie activiteiten te koppelen aan rondgangen en bezoeken aan de proefcentra of rondgangen bij collega telers. Tijdens het bezoek aan de kassen werd er geobserveerd en na het bezoek werden workshops en bevestigingen georganiseerd.
 - o Tijdens dergelijke rondgangen is de klassieke bevestigingsmethode met pen en papier de meest geprefereerde methode. Voor de co-creatie workshops wordt aangeraden met grote bladen papier en stiften te werken om de telers ofwel



zelf hun input te laten noteren of de facilitators van het co-creatieproces dit te laten doen.

- Omwille van de COVID-19 pandemie konden de telers niet fysiek bevestigd worden op hun teeltbedrijf voor de diepte-interviews. Daarom werden de interviews georganiseerd via videogesprekken. Dit verliep erg vlot. Wees als interviewer flexibel wat de datum en het tijdstip betreft en de meeste telers staan je graag te woord.

4.2. Adoptie-intentie van de telers

Telers houden bij de keuze voor een innovatie rekening met een veelheid aan diverse factoren. De financiële factoren en de impact op het teeltresultaat zijn hierbij doorslaggevend. Verschillende informatiekanaal informeren de telers over innovaties. Deze kanalen zijn: proefcentra, teeltadviseurs, collega-telers, installateurs, vakbladen en beurzen in binnen- en buitenland. De informatie die men verkrijgt van collega-telers wordt als zeer waardevol beschouwd. Vanuit de praktijkervaring van andere telers verkrijgt men heel veel informatie. De teeltproeven in de proefcentra worden als zeer informatief beschouwd. Indien telers beslissen om te investeren in een bepaalde innovatie dan zullen ze dit meestal eerst op een beperkt deel van het bedrijf installeren en de resultaten afwachten alvorens het volledige bedrijf te voorzien van de innovatie.

De grootste horde die de telers moeten nemen over de beslissing om te investeren in een innovatie is het tijdstip om over te stappen naar de innovatie. Telers geven aan dat de snelheid van innovaties en de verbeteringen van nieuwe technieken zo snel verloopt dat ze zich soms de vraag stellen of het niet beter is om nog iets langer te wachten alvorens de innovatie door te voeren. Indien ze op een vroeger moment investeren dan bestaat de kans dat de techniek nog niet volledig op punt staat. Dit speelt bij telers die op dit moment een onbelichte teelt hebben en overwegen om te investeren belichting. De keuze die ze dan moeten maken is of ze eerst zullen investeren in klassieke SON-T belichting, of direct de overstap naar led-belichting maken. Voor telers die reeds SON-T belichting gebruiken dienen een keuze te maken om verder te telen met SON-T of om toch reeds de overstap te maken.

Sommige telers wachten af tot het juiste lightspectrum en lichtrecept gevonden is onder led-belichting voor de teelt waarin ze actief zijn. Dit is voornamelijk zo bij de komkommerteelt waar belichting een relatief recent fenomeen is. De beslissing om te investeren in een innovatie is dus een doordachte afweging van diverse factoren.

Doormiddel van diepte-interviews met en een kwantitatieve bevestiging bij telers uit beide regio's werden de factoren onderzocht die telers motiveren om energie-efficiënte hightech



innovatieve technieken te adopteren. De belangrijkste conclusies hiervan staan in dit rapport opgelijst per teelt.



GLITCH



5. Bibliografie

- Design Council. (2005). The 'double diamond' design process model. *Design Council*. Retrieved October 8th 2019, from <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/what-framework-innovation-design-councils-evolved-double-diamond>
- GLITCH. (2018). Energie-efficiënte belichtingstechnieken. Retrieved January 28th 2021, from <https://glitch-innovatie.eu/innovatieproject/energie-efficiënte-belichtingstechnieken/>
- GLITCH. (2021). Energie-efficiënte belichtingstechnieken in hogedraad komkommer. Retrieved February 15th, 2021, from <https://glitch-innovatie.eu/energie-efficiënte-belichtingstechnieken-in-hogedraad-komkommer/>

6. Bijlagen

Bijlage 1 Business Model Canvas kernteam

Activiteiten van GLITCH-project

- Ervaring en kennis verzamelen
- Onderzoek
- Advies geven
- Ervaring op een neutrale manier delen, maar dit zeker niet commercialiseren.
- De telers informeren over wat de voor- en nadelen zijn van het systeem.

Middelen

- Expertise van de onderzoekers
- Ervaring
- Infrastructuur
- Relaties en connecties binnen een netwerk

Partners

- Telers
- Infrastructuur
- Installateurs van deze installaties
- Kassenbouwers en serrebouwers
- Teeltvoorlichters
- (milieu-)adviseurs
- Politiek: Studiedagen met telers uit de provincie

Waardepropositie van de innovatie

- Advies geven om via licht minder energie te gaan gebruiken, beste lichtrecept, optimale lichtspectrum, etc.
- Op maat gefundeerd advies aan de teler om de juiste keuze binnen lichtstrategie (productie, effect, golflengte, frequentiebelichting – aantal uren belichting,) te maken
- Teelt-lichtstrategie

Hoe contact behouden met telers (=eindgebruikers) van de innovatie?

- Proeftuinen
- Artikels in vakbladen
- GLITCH-website
- Presentaties
- Publicaties
- Begeleide bezoeken
- Opendeurdag





Bijlage 2 SWOT-analyse kernteam

Sterktes

- **Energiebesparing indien LED-belichting** gebruikt wordt t.o.v. SON-T licht bij gelijke lichtniveau 's.
- Energiebesparing met belichtingsdoek
- **Het hele jaar door telen** wat zorgt voor een hogere productie doorheen het hele jaar met betere kwaliteit (= betere vrucht kwaliteit, betere kleur van de groenten)
- **Betere balans energie-input via elektriciteit en warmte.** Warmtekrachtkoppeling (WKK) → Betere opsplitsing warmte- en belichtingsbehoefte.
 - SON-T geeft warmte en licht
 - LED is makkelijker bij te sturen → Bijvoorbeeld sla moet niet altijd te warm hebben. Deze sterkte is er voor sla, maar voor andere teelten geldt dit in mindere mate, of zelfs niet.
- **Levensduur van de LED-belichting** zelf zit rond +/- 10 jaar, dus voor de lampen zelf is dit een voordeel.
- Belichting is makkelijk in te passen in bestaande serres. Oudere of bestaande serres die lager zijn kunnen dus ook gebruikt worden waardoor er geen nieuwe serres uitgebouwd moeten worden.
- Betere houdbaarheid doordat er minder ouderdomsvlekken op de vrucht voorkomen door de belichting
- Beter imago naar maatschappij met het gebruik van een belichtingsdoek. Dit zorgt voor minder overlast naar de buurtbewoners toe

Zwaktes

- **Dure kostprijs** dus een hogere investeringskost en ook een dure onderhoudskost
 - LED t.o.v. SON-T: Bij vervanging moet de hele armatuur in 1 keer vervangen worden terwijl dit bij SON-T niet het geval is (afzonderlijke lampen kunnen vervangen worden)
- **Arbeidsomstandigheden**: voortdurend in licht werken door kleur van de LED's is een nadeel voor het personeel.
- Bladverbranding bij LED interlight (dit is de verlichting die tussen de planten hangt bij verticale teelt). Indien een plant tegen deze interlight komt dan verbrandt deze
 - Bij de slateelt vormt dit geen probleem
- Hommels voor de bestuiving vliegen enkel bij natuurlijk licht en infrarood licht en dus niet onder LED-belichting. Dit kan zorgen voor slechte bestuiving met minder productie tot gevolg.
- Klimaatcontrole op belichtingsdoek is moeilijker te regelen, bij LED's is dit nog onbekend. Bij SON-T is dit zeker een moeilijkheid
- Het is ongekend hoe het gewas op deze vernieuwingen reageert.



- Onbekendheid over het meest optimale lichtniveau bij de telers
- Lichtarmatuur op balken geeft schaduw aan de gewassen omdat de armatuur voor een deel over de plant hangt. De LED constructie is groot en dit zorgt voor verlies van natuurlijk licht
- Ziekten en plagen die sneller doorgaan van de ene teelt naar de andere teelt
 - Bij sla geeft de LED minder ziektes (of toch zeker niet meer ziektes dan bij een andere manier van belichten)
 - Bij tomaat geven nieuwe oplossingen misschien meer ziektes? Dit is onzeker

Opportunities

- In plaats van met seizoenarbeiders te werken zijn er heel het jaar rond arbeiders als de teelt ook gedurende het hele jaar loop. Dit zorgt voor **meer werkgelegenheid**. Dit vormt ook een sociaal voordeel, want nu ervaren telers een moeilijkheid om seizoensarbeiders te vinden. Dus indien de teelt het hele jaar door kan gebeuren zorgt dit voor een betere continuïteit van het bedrijf en kan men afschrijven doorheen het hele jaar
- **Prijszetting product:** Indien er het hele jaar rond een Belgisch product verkrijgbaar is kan dit leiden tot een beter kwaliteitslabel.
- Supermarkten aanzetten om meer Belgische en Nederlandse producten aan te bieden.
- **Minder nood aan import:** Dit zorgt voor een maatschappelijk voordeel en geeft een positiever beeld of imago aan de sector in Vlaanderen en Nederland.
- **Meer mogelijkheid voor export:** Maar hier is de vraag dan of meer export altijd een voordeel is? Bijvoorbeeld bij overproductie worden groenten soms weggegooid.
- Minder voedselverspilling want de kwaliteit van de vruchten wordt beter.

Bedreigingen/ moeilijkheden

- **Hoge kostprijs LED belichting.** Eens een teler geïnvesteerd heeft in deze belichting zal hij de volgende jaren deze LED-belichting verder blijven gebruiken, terwijl er voortdurend heel wat ontwikkelingen aan de gang zijn om LED verder te ontwikkelen (beter, sterker, innovatiever, etc.). De LED waarmee de teler dan verder werkt (de eerst aangekochte), zijn in dit geval op dat moment niet altijd de LEDs die de beste zijn die te verkrijgen zijn op de markt. Dit maakt het voor de teler moeilijk om te beslissen wanneer er in de led-belichting geïnvesteerd moet worden.
- Onzekerheid over de levensduur van de elektronica van de LED-uitrusting.
- Onzekerheid **toekomstige wetgeving** over belichting (aantal uren dat men mag belichten, wanneer precies belichten, verplichten van belichtingsdoeken, etc...). In België is daar momenteel nog geen wetgeving over, maar in Nederland bestaat dit al wel.



- **Lichtpollutie:** LED licht gaat veel meer storen. SON-T licht wordt echt naar boven uitgestraald terwijl LED meer in de breedte uitgestraald wordt. Deze pollutie zorgt dan voor verhalen over UFO's in de krant.
- **Moeilijk om 1 systeem van LED-belichting in de markt te zetten dat van toepassing is voor verschillende gewassen.** Het effect van de manier van belichten is afhankelijk per gewas (groeistruktuur van de vrucht en teelt is anders, andere verlichting nodig per gewas, etc...). Dit maakt het moeilijk om met het systeem aan de slag te gaan.
- Hoe gaat de consument denken over 'seizoensproducten' als er heel het jaar door een aanbod is? Misschien vinden ze dit allemaal erg kunstmatig en zorgt dit voor een negatieve perceptie?
- **Prijzen die dalen indien er veel productie is.** Als iedereen met dit systeem gaat werken kan dit een probleem zijn. Prijsimplicaties, en effecten op vraag en aanbod waar nog veel onzekerheid over bestaat.



Bijlage 3 SWOT-analyse tomatentelers

Sterktes/ voordelen

SON-T:

- Vroegere productie bij SON-T
- Extra warmte tijdens de winterperiode
- Indien er langere dagen gewerkt moet worden dan is het werken onder SON-T belichting aangenamer
- SON-T belichting geeft ook teelt technische voordelen

LED:

- Energiezuiniger waardoor er minder stroom nodig is
- Zorgt voor minder warmte in het voorjaar aangezien de LED-lampen geen warmte afgeven
- Installatie gaat langer mee
- De teelt onder LED-belichting bij tomaat is minder rasgevoelig. De resultaten van deze manier van belichten verschilt nauwelijks bij verschillende rassen.
- Bij Hybride teelt (LED in combinatie met SON-T) krijgt men in de zomer een gelijkere teelt
- Bij LED- belichting ben je flexibeler wat de start van de teelt betreft voor de productie.
- Men kan preciezer de piek in de productie bepalen.
- Hybride teelt zorgt voor een betere kwaliteit en 20% meer productie
- LED bij hybride teelt zorgt voor meer rendement
- Subsidies via de WKK
- Geen verschil in onderhoud tussen LED en SON-T
- Bij LED-belichting met interlight kan men flexibeler te werkt gaan wat betreft de precieze plaats waar men dit hangt (op welke hoogte tussen de planten)

Zwaktes/ nadelen

LED:

- Geen dieptezicht bij enkel rood licht in de LED-belichting
- Te hoge investeringskost (veel hoger dan bij SON-T)
- Men moet langer wachten op het rendement van LED ten opzichte van SON-T wat zorgt dat indien teler in het systeem investeert mogelijks teleurgesteld zal blijven.
- Lichtspectrum staat bij de tomatenteelt voor LED-belichting nog niet volledig op punt. Hier is bijkomend onderzoek naar nodig. Pas indien dit duidelijk is zullen telers overschakelen maar eerder niet.
- Indien men LED gebruikt in jd teelt dan is het veel moeilijker om over te schakelen op een ander gewas om te telen.



GLITCH



- Bijvoorbeeld: een teler die tomaten onder LED teelt, kan veel moeilijker overschakelen naar komkommer
- Uitstoot van het LED-licht naar de hemel kan storend zijn voor de buurtbewoners
- Led is gevoeliger bij de wissel tussen de teelten door, bijvoorbeeld bij het kuisen en ontsmetten van de installatie
- Men moet meteen een volledige armatuur vervangen bij LED i.p.v. enkel de lampen te vervangen bij SON-T in geval van een defect
- De LED-lampen geven geen warmte af, dit heeft implicaties wanneer men start met het zetten van jonge planten in de teelt. Onder LED-belichting dient men dus in de zomer de jonge planten uit te zetten omdat men dan de nodige warmte van buitenaf krijgt. Tijdens de andere seizoenen is deze warmte onvoldoende aanwezig bij led-belichting.
- Er zijn nog heel wat zaken waarvan de invloed van LED-belichting onbekend is.

SON-T:

- warmtespreiding is een nadeel van SON-T licht
- De temperatuur in het voorjaar en in de zomer is te warm

Opportunities

LED

- Moest LED goedkoper zijn om aan te schaffen of gesubsidieerd zijn dan zouden de telers kiezen voor LED in plaats van voor SON-T belichting te kiezen.
- Zorgt voor een betere continuïteit van de teelten waardoor men de concurrentie vanuit het buitenland kan afweren.
- Kan het imago van de sector opkrikken door het product in de kijker te zetten
- Beter voor het milieu
- Men kan de energie beter benutten

SON-T

- Kostprijs van SON-T maakt het voor een bedrijf makkelijker om belichting toe te passen in de tomatenteelt.

Bedreigingen

LED

- Hoge investeringskost
- Sterke kracht van fabrikanten.
- Kwaliteit van LED's kan beter worden
- Telers die geen 100% LED willen
- Uitstoot van het LED licht naar de omgeving toe
- Landen uit Oost-Europa produceren zelf tomaten



Wat zou je veranderen, toevoegen, weglaten, anders aanpakken aan het systeem zodat het nog beter op de wensen van de teler kan afgestemd worden?

Kostprijs

- De kostprijs vormt zeker een probleem bij LED.
- ⇒ Er moet meer informatie voorhanden zijn over de hogere kostprijs en of deze manier van belichtingen langer meegaat en dat er energie gespaard kan worden door deze manier van belichting te gebruiken in de teelt.

Manier van belichten in de tomatenteelt

- Geen dieptezicht bij LED belichting
- Bedrijven clusteren in Nederland samen met als doel de kennis te verhogen en onderzoek te doen naar het energieverbruik etc.
- Bij teelt die belicht wordt doormiddel van LED-belichting moet men ervoor zorgen dat er voldoende 'wit' licht tussen de belichting hangt. Dit is van belang voor de werknemers en om een aangename werkomgeving voor de werknemers te creëren. Anders kan de kleur van de vrucht moeilijk beoordeeld worden.

Consument

- De vraag is of de consument klaar is voor tomaten die volledig onder LED-belichting zijn geteeld.
 - Zou dit niet als te artificieel gepercipieerd worden?

Factor van de doelgroep

- LED systeem past misschien niet volledig bij de doelgroep. Bijvoorbeeld de leeftijd van de teler en de kosten die gepaard gaan met het systeem, of er al dan niet opvolging verzekerd is voor het bedrijf.

Infrastructuur

- Misschien is de nodige infrastructuur niet voorzien (bv: elektriciteit)
- Bij LED interlight merkt men dat men een laag van het spuiten tegen ziektes op de buizen van de LED installatie krijgt. Deze laag krijgt men er moeilijk af. Men weet dat men dit kan vermijden door niet te spuiten, maar dit gaat ook niet altijd.
 - Men zou dit kunnen oplossen door de LED-belichting boven de planten te hangen, al heeft dit natuurlijk ook een effect op de teelt.



Bijlage 4 SWOT-analyse komkommertelers BE

Sterktes/ voordelen

LED

- LED: zorgt voor minder energieverbruik (elektriciteit)
 - LED: Extra productie aangezien men heel het jaar rond kan telen. Dit zorgt ervoor dat de arbeiders dan ook volledig in dienst zijn en er geen beroep meer gedaan moet worden op seizoenarbeiders.
 - LED: Productie van de teelt gebeurt gelijkmatiger.
 - LED: Productie in de wintermaanden is mogelijk voor de Belgische markt.
- ⇒ **Algemeen:** Teler merkt op dat de evolutie naar een belichte teelt in de komkommerteelt gewoon de toekomst is, ongeacht of het dan gaat over LED-belichting of SON-T belichting.
- ⇒ Eerst gaat men dan algemeen belichten en als er resultaten zijn en er kennis is over de belichtingstechnieken dan gaat de teler economisch rekenen om te bekijken of de belichtingstechniek economisch interessant is.

Zwaktes/ nadelen

LED:

- Arbeidsomstandigheden: voor de werknemers is het erg onaangenaam om te werken onder het LED-licht.
 - o Zoals we bij de proefopstelling in de serre gezien hebben, gaf het LED-licht een paarse kleur. Dit is erg onaangenaam. Bij het buitengaan van de serre ziet de grijze beton (de kleur van de vloer) er bijvoorbeeld groen uit. De hersenen hebben tijd nodig om zich opnieuw aan te passen aan het normale licht. Dit kan ook voor problemen zorgen bij het beoordelen van het resultaat van de teelt wanneer men de kleur van de vrucht wil bekijken. Onder volledige LED-belichting zal men de lampen uit moeten schakelen om ervoor te zorgen dat de beoordeling goed kan verlopen.
 - Dit zou men nog degelijker moeten maken door bijvoorbeeld meer lichte kleuren van LED-lampen te gebruiken, zodat het licht minder fel is.
 - Maar dit heeft dan ook weer een effect op het gewas
- Kostprijs van de investering in LED is erg hoog
- Wat is de levensduur van de LED-lamp? Indien de lamp vervangen dient te worden dan moet ineens de hele armatuur vervangen worden.
- De resultaten van de proeven wijzen uit dat er meer ziektes aan de planten komen bij telen onder LED-licht. Nog meer ziektes dan indien je onder SON-T teelt.



GLITCH



- Er is meer teeltkennis nodig. Het telen met behulp van LED-belichting is niet voor de doorsnee komkommerteler. Men heeft kennis nodig om hiermee aan de slag te gaan en momenteel ontbreekt deze kennis voor LED-belichting bij de telers.

SON-T

- Het is onbekend welk effect het telen onder SON-T licht heeft op ziektes.
- Wanneer treedt er slijtage van de uitrusting op? Is dit na 5 jaar, na 10 jaar,...? → dit is onbekend
 - o Moet men dan enkel de lampen vervangen, of ook de andere onderdelen van de belichtingsinstallatie zoals de armatuur?

Opportunities

SON-T

- Waarom zou men nu nog de overstap naar SON-T belichting maken, indien er momenteel veel ontwikkelingen zijn rond het gebruik van Led-belichting. Dan kan men misschien beter ineens investeren in LED-belichting in plaats van eerst nog een investering in SON-T belichting te doen.
 - o Dit hangt natuurlijk af van de kostprijs van LED-belichting. Indien de investering te hoog is dan is het niet mogelijk om direct van een onbelichte teelt over te schakelen naar een belichte teelt met LED-belichting, zonder de tussenstap van SON-T belichting over te slaan.

LED

- Jaarrond beleveren van de markt en op die manier kunnen concurreren met Spanje en de andere Zuidere landen die komkommers aanleveren aan België in de wintermaanden. Dit uiteraard enkel en alleen indien de kostprijs het toelaat!
 - Een andere teler merkt op dat het volledig jaar rond kunnen telen misschien wel ook contraproductief kan werken. Indien iedereen naar een belichte teelt zal evolueren dan is er een zeer sterk aanbod, en dit zal waarschijnlijk de prijs van de vrucht doen dalen. Indien iedereen met een LED-belichte teelt werkt dan zal dit geen economisch voordeel meer opleveren
- Het systeem kan helpen om klanten te binden en zich dus te onderscheiden van de concurrentie
- Betere planning van de productie
- Constante productie doorheen heel het jaar, wat zorgt voor meer opbrengst en dus ook meer klantenbinding

Bedreigingen

LED:

- Men kan niet steeds blijven wachten tot wanneer een nieuwe innovatie volledig op punt staat om deze te gaan gebruiken



GLITCH



- Daarom misschien nu toch beslissen om toch SON-T belichting toe te passen in plaats van LED.
- Werknemers werken niet graag in een teelt onder LED-belichting. Indien ze er toch in zouden moeten werken dan beslissen ze misschien wel om de lampen uit te zetten. Daar zit men dan met de dure investering.
- Voor de teler is de investeringskost hoog, dit maakt het moeilijk.
- Kostprijs die nodig is voor de aanschaf van de lampen. Dit maakt het voor telers moeilijker om dit systeem te gebruiken.
- Er bestaat nog altijd heel wat onzekerheid over de impact van het telen van komkommers onder LED- belichting op het milieu? Hier moeten de telers de resultaten van onderzoeken afwachten.
- Onzekerheid over de rendabiliteit. Wat krijg je terug voor de investering?
- Onzekerheid over de impact van LED op de kleur van de vrucht en de pel

Wat zou je veranderen, toevoegen, weglaten, anders aanpakken aan het systeem zodat het nog beter op de wensen van de teler kan afgestemd worden?

Wat dient er te gebeuren

- De teelt dient geoptimaliseerd te worden
- Rassen optimaliseren
- Oplossing vinden voor het vervangen van de installatie/ lampen
- De proeven herhalen in het voor- en najaar om het verschil te kunnen vaststellen.

Afstemmen op de wensen van de teler

- Zorgen voor een betere lichtkleur om in te werken. Meer LED-lampen met een lichte kleur hangen
- Afwasbaar/hygiëne van de installatie
- Kostprijs zou lager moeten worden
- Afstand van de lamp tot het gewas, daar bestaat nog wat onduidelijkheid over



Bijlage 5 SWOT-analyse komkommertelers NL

Voordelen LED-belichting:

- Het geeft een groot voordeel als men 'nachts kan belichten (maar dit geldt ook voor SON-T).
- In de praktijk is het eigenlijk onmogelijk om heel de teelt te belichten met SON-T belichting omdat dit voor teveel warmte zorgt.
- Met LED-belichting kan men meer uren belichting dan met SON-T omdat LED geen warmte geeft.
- Men houdt meer CO2 binnen en moet men dus minder kieren
- Het is milieuvriendelijker voor wat betreft een verminderde uitstoot van CO2 emissies.
- In de toekomst komt volgens een teler 100% LED als belichting binnen de komkommerteelt. Het is enkel een kwestie van tijd.
- Hybride teelt met LED= combinatie SON-T en LED. Dit zou een teler in de toekomst toepassen.
- Maximumcapaciteit kan makkelijker gehaald worden met LED. Met SON-T is dit onmogelijk gezien het warmte-overschot.
- Milieunorm zal wel strenger worden ook qua belichting.
- Heel het jaar rond telen bij belichte teelt is een voordeel ten opzichte van een onbelichte teelt, maar hier is geen verschil voor te vinden tussen SON-T en LED.
- LED is duurzamer naar milieu toe
- Zorgt voor een besparing op stroom

Nadelen LED-belichting:

- Uit de LED moet er meer te halen zijn dan men nu ziet in vergelijking met SON-T omwille van de investering.
- Rendement is nog niet optimaal. Teelt loopt niet zoals het zou moeten onder LED.
- Teveel problemen:
 - Teveel abortie
 - Teveel bladstrekking, de plant heeft het duidelijk niet naar zijn zin
- Bij belichting met LED tijdens de nacht teveel aborties zoals de telers weten van hun collega. De collega heeft op een gegeven moment zelfs de LED-belichting uitgezet 's nachts.
- Onzekerheid over welk lichtspectrum gebruikt moet worden bij de LED-belichting
- Men heeft ook wel een deel warmte nodig voor de teelt. Met LED moet deze warmte dus van ergens anders komen.
- Men moet kijken naar de toevoeging van LED met betrekking tot het hele klimaat in de kas
- LED met rood en blauw is onaangenaam voor werknemers. Dus er moeten meer witte LED's tussenkomen. Er wordt opgemerkt dat de led-belichting erg vervelend is



GLITCH



als er onderaan een witte plastic ligt. Het licht van de LED's wordt dan echt weerkaatst op deze plastic. Dit maakt het erg onaangenaam om in de serre te werken.

- Bij de tussenbelichting LED hangen de LED's op ooghoogte → Momenteel bestaat er maar 1 soort tussenbelichting LED. Dat is erg vervelend.
 - Tussenbelichting kan ook voor teveel bladverbranding zorgen.
 - Door de tussenverlichting zie je niets meer
 - Er moet meer wit licht bij de tussenbelichting komen
 - Levensduur armatuur staat nog niet volledig op punt
 - Indien teler spuit in de kas, dan gaat de armatuur stuk. Dit hebben de telers ook weer opgevangen van hun collega die Led-belichting gebruikt.
 - Voorbeeld van een teler waarbij er 30 à 40% van zijn armaturen stuk zijn gegaan als gevolg van spuiten. Dit is een soort van kinderziekte bij een nieuwe innovatie. Dit heeft men ook gehad bij de SON-T introductie.
 - Garantie op armaturen bij LED vervalt indien producent zegt dat men met de verkeerde producten hebt gespoten in de kas waardoor de armatuur ook stuk gaat. Maar teler kan soms niet anders dan met producten spuiten.
- ⇒ Teler merkt op dat er momenteel nog veel teveel onzekerheden zijn. De resultaten in de praktijk bij de telers die LED gebruiken zijn nog niet goed genoeg. Er zijn nog teveel problemen.
- ⇒ Nog heel veel proeven nodig om te kijken hoe de planten reageren. Welke ziektes eraan komen, welke niet. Er bestaat nog heel erg veel onzekerheid over een heel aantal factoren.
- ⇒ Telers zijn nog niet overtuigd van full LED
- ⇒ Telers geven te kennen dat indien ze LED willen gebruiken in de toekomst, dat ze dit eerst zullen doen met een hybride systeem.

Opportunities:

- Gewenste oogst bij de proef is +/- goed
- Het is 100% zeker dat LED de toekomst is in de belichte teelt
- Lichtspectrum moet nog gevonden worden
 - Welke kleuren van LEDs werken het beste en geven de meest optimale teelt
 - Welk spectrum moet men gebruiken in welke tijd van het jaar
- Momenteel zien de telers nog geen noodzaak om LED-belichting te gebruiken. Dit is ook zo wat lichtvervuiling betreft. In de toekomst toe kan dit wel een noodzaak zijn waaraan LED-belichting tegemoet kan komen.

Bedreigingen:



- Subsidies komen niet tegemoet aan de investering. Momenteel zou lenj het risico nog niet willen nemen om in LED te investeren gezien de subsidie onvoldoende dekt. En de teler heeft teveel slechte resultaten gezien met LED.
- De resultaten van de proef tonen aan dat de LED wat meer tijd nodig heeft en wat trager op gang komt, maar daarna de SON-T ineens sterk inhaalt.
 - Dan krijg men ineens heel veel vruchten aan de plant
 - Dit zorgt voor extra gewicht
 - Volgens de telers is dit niet vol te houden. Dit resulteert dan ook in het hoge aantal aborties van de plant.
- Momenteel vinden de telers het te vroeg om de overstap op LED te doen. Er zijn nog teveel factoren en parameters waar er nu nog teveel onzekerheid over bestaat. Hier hebben ze meer resultaten van metingen nodig. Dit moet nog mee evolueren.
- Duurzaamheid
 - Onbekend hoe lang de installatie precies meegaat
 - Wie is er verantwoordelijk bij een defect? De leverancier/fabrikant van de LED-installatie of de teler?



Bijlage 6 Voor- en nadelen led belichting slatelers

Voor- en nadelen van led-belichting

Gevraagd naar hoe de telers informatie over belichtingstechnieken interpreteren blijkt dat de teler de eigenschappen en argumenten van LED-belichting zeer aandachtig bekijken. Men heeft vooral de indruk dat men zelf een stuk huiswerk moet maken met het interpreteren van de parameters. Het gaat dan voornamelijk over de vertaalslag van de verkregen informatie naar hun eigen bedrijf.

- Wat is het rendement waarover de producenten precies spreken?
- Hoe vertaal ik dit rendement naar wat rendement is voor mijn bedrijf?
- Hoe lang duurt het vooraleer ik de investering terugverdiend heb?

Voordeel

- Bepaalde rassen van sla groeien beter onder LED. Het ras van de sla speelt dus zeker een rol. Verschillende soorten reageren anders onder andere belichtingsomstandigheden.
- Gezien de kostprijs van LED-belichting zal het waarschijnlijk wel een voordeel hebben.

Nadeel

- Grootste nadeel aan LED-belichting is de hoge kostprijs / de grote van de investering. SON-T belichting wordt als 'gewoon duur' gezien, maar LED-belichting wordt als 'heel erg duur' bestempeld. Deze kostprijs komt door de hele installatie (de armaturen, de lampen zelf)
- Bij LED moet men ook nog het stoken om het de warmte die wel aanwezig is bij SON-T te compenseren. SON-T belichting geeft zowel licht als warmte, terwijl LED enkel licht geeft (en geen warmte).
- LED zorgt voor een tragere groei indien er te weinig temperatuur is. Dus hier heeft men extra buizen nodig om voor dit warmteverlies te compenseren.
- Led is nog niet rendabel genoeg. SON-T belichting is beter voor de groei van het blad van de sla. Dit gaat sneller onder SON-T.
- Sla die geteeld is onder SON-T is veel malser dan sla die LED is geteeld. Kwaliteit van sla die volledig onder LED is geteeld, is niet goed.
- Er bestaat nog veel onzekerheid over het lichtspectrum van LED. Hier is onderzoek voor nodig.
- Over heel wat factoren bestaat nog onzekerheid over de invloed van led-belichting:
 - o wat doet het met de plant (zachtheid/ kleur)
 - o Invloed op het totale serreklimaat is onzeker: temperatuur/ vocht/ licht/ interactie met plantensoorten/ voeding plant/ water.



GLITCH



PROEFSTATION
VRIJX DE VRIJX EN VRIJX



PROEFCENTRUM
HOOGSTRATEN

Botany
GROEP

THOMAS
MORE



Universiteit
Antwerpen

Conclusie voordelen en nadelen:

Over het algemeen kan dus gesteld worden dat de groep van telers op het moment van de rondgang aan het begin van het project eerder sceptisch stond over het overschakelen op LED-belichting in de slateelt. Er waren meer nadelen dan voordelen die opgesomd werden.. De telers merkten hierbij op dat ze de teeltproeven van de proeftuin zouden afwachten en nieuwsgierig waren naar de resultaten daar. Er waren nog veel factoren waarover onzekerheid bestond. Hoewel het hier om een groep innovators gaat zullen zij zeker geen overhaaste beslissingen nemen.



GLITCH



Bijlage 7 Resultaten telersinzichten 3 teelten

[Zie aparte bijlage in pdf.](#)

Bijlage 8 Workshop kernteam 'Serre van de toekomst'

[Zie aparte bijlage in pdf.](#)

