

Adoptiebereidheid van EB- schermen bij telers

Een rapport naar de adoptiebereidheid van EB-schermen bij telers in de tomaten-, komkommer- en paprikateelt.



Titel	Adoptiebereidheid van EB-schermen bij telers. Een rapport naar de adoptiebereidheid van EB-schermen bij telers in de tomaten-, komkommer- en paprikateelt.
september 2019 - november 2020	
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	7
2.1. Groepsbevraging telers.....	7
2.2. Diepte-interviews telers.....	10
3. Resultaten.....	12
3.1. EB-schermen en dampwarmtepomp	12
3.2. Beïnvloedende adoptiefactoren	15
3.3. Informatiekanalen innovaties	15
4. Conclusie	15
Bijlagen	18
Bijlage 1 Gespreksleidraad diepte-interviews telers.....	18

Overzicht figuren

Figuur 1 Co-creatieproces 7 stappen	7
---	---

Overzicht tabellen

Tabel 1 Kenmerken telers	12
--------------------------------	----

1. Probleemstelling

Eén van de uitdagingen in de glastuinbouw is om een optimaal microklimaat te creëren waarbij beoogde teelten optimaal kunnen groeien. Temperatuur, licht, vochtigheid en CO₂ zijn de vier belangrijkste elementen die gedoseerd moeten worden in dit microklimaat. Fotosynthese is het belangrijkste natuurlijke mechanisme om planten te doen groeien. Lichtdoorlaatbaarheid en lichtbreking doorheen het dak van een serre en de serrewanden zijn zeer belangrijke beïnvloedende factoren. Warmtebehoud in de serre is van invloed op de teeltijd en de rekbaarheid van het teeltseizoen. Isolatie door het aanbrengen van schermen is dan ook al een tijd gangbaar in de sector. Doorheen de jaren heeft men hierbij echter ook ondervonden dat het spel van licht en warmte een invloed heeft op de vochthuishouding binnen de kas. Vocht staat in relatie tot de gezondheid van de plant en kan leiden tot schimmels en andere ziektes. Het gebalanceerd onder controle houden en regelen van het microklimaat kost bovendien veel energie in de vorm van warmte, licht en vochtregulering, energie die nog vaak geleverd wordt door fossiele brandstoffen.

In glastuinbouw maken telers reeds gebruik van beweegbare energieschermen of energiedoeken als energiebesparingsmaatregel (vooral op vlak van isolatie). De gebruikte schermen en doeken zorgen ervoor dat de nodige energie die aanwezig is in de kas minder verloren gaat.

Voorgaand onderzoek in het Exe-kas project (Wittemans & Bronchart, 2017) heeft aangetoond dat de performantie van bestaande energieschermen onvoldoende is en betere schermen extra energiebesparing kunnen opleveren in vergelijking met de huidige schermen. Het verschil met de huidige schermssystemen die beschikbaar zijn op de markt voor gebruik in de glastuinbouwsector is dat het nieuw type scherm 'Energy-balancing' (EB) is waardoor de gecapteerde energie in de kas vanuit de zon voldoende is om de kas op temperatuur te houden.

Het nieuwe schermstelsel bestaat uit 2 typen schermen: een EB dagscherm en een EB nachtscherm. De EB-dagschermen hebben een maximale lichttransmissie zodat er voldoende zonlicht in de kas straalt. Bij de EB-nachtschermen streeft men naar zoveel mogelijk isolatie zodanig dat de aanwezige warmte binnen in de kas blijft en niet naar buiten toe verloren gaat (= warmteverlies). Een EB-nachtschermsysteem is een superisolerend kasdek waardoor 's nachts in de kas de verwarming uit mag. De schermen dienen vocht door te laten of in combinatie met een ontvochtingsstelsel gebruikt te worden.

Wanneer beide Energy Balancing schermtypes gecombineerd worden met een ontvochtigingssysteem bestaande uit een dampwarmtepomp die de lucht ontvochtigt en warmte recupereert dan creëert men een klimaatneutrale kas.

Om dit te verwezenlijken dient het materiaal waaruit deze EB-dagschermen en EB-nachtschermen bestaan aangepast te worden zodat de schermen een grotere isolatiewaarde

krijgen. Op die manier wordt het warmteverlies doorheen de dag beperkt en krijgt men een energiebalans zonder dat verwarming nodig is.

Tijdens het GLITCH-project werkte het team van WP 5 bestaande uit medewerkers en onderzoekers van ILVO (Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek), Universiteit Gent, Proefcentrum Hoogstraten (PCH), Proefstation voor de Groenteteelt (PSKW), Maurice Kassenbouw en Universiteit Antwerpen in samenwerking met externe partners aan de ontwikkeling van deze schermen. Voor de resultaten over deze schermontwikkeling verwijzen we naar het schermontwikkelingsrapport (GLITCH, 2021d) de rapporten met de tussentijdse resultaten en de eindresultaten over proeven met EB-schermen in de paprikateelt en tomatenteelt (GLITCH, 2020a, 2020b), het rapport met de inzichten in de uitdagingen en kansen over energiebesparing in de paprikateelt en tomatenteelt (GLITCH, 2020c, 2021a, 2021c) en de marktverkenning naar de ontwikkeling van de EB-schermen (GLITCH, 2021b).

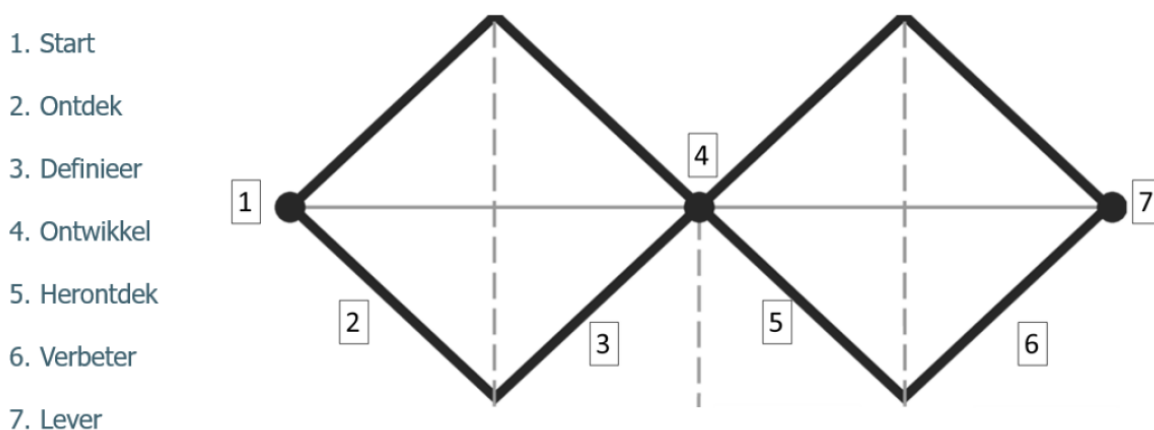
Tijdens de innovatie-ontwikkeling is het cruciaal dat er rekening wordt gehouden met de noden en wensen van de eindgebruikers. De innovatie dient immers zo goed als mogelijk op de eindgebruiker afgestemd te worden en rekening te houden met diens wensen en behoeften. Indien hier onvoldoende rekening mee gehouden wordt dan loopt men risico op ondermaatse adoptie van de innovatie in de markt en kan de innovatie falen. Tijdens de innovatie-ontwikkeling van de EB-schermen werden telers (eindgebruikers van EB-schermen) actief in de tomaten-, paprika- en komkommerteelt bevraagd over hun behoeften, wensen en percepties van EB-schermen. Wat vinden de telers van het systeem, waar liggen hun noden, hoe kan deze innovatie een oplossing vormen voor bepaalde problemen, hoe wordt de teeltkwaliteit gegarandeerd, waar houden zij rekening mee, wat zijn hun bedenkingen, etc.

Dit rapport geeft inzicht in de adoptiebereidheid van telers uit Vlaanderen en Nederland actief in de tomaten-, paprika- en komkommerteelt naar Energy Balancing schermen. Concreet geeft het een overzicht van 2 interventies die hebben plaatsgevonden bij telers uit regio Vlaanderen en Nederland tussen september 2019 en november 2020. De eerste interventie bestond uit een groepsbevraging van telers die aanwezig waren op de open dag paprika georganiseerd vanuit Proefstation voor de Groenteteelt te Sint-Katelijne-Waver (PSKW) in september 2019. De tweede interventie bestaat uit een afname van 22 diepte-interviews met telers uit Vlaanderen en Nederland. Zowel de groepsbevraging als de diepte-interviews vonden plaats in de periode dat de EB-schermen en de dampwarmtepomp als bijhorend ontvochtigingssysteem nog in ontwikkeling waren. Daarom werden de telers bevraagd over het concept van deze innovatie. Aangezien de schermontwikkeling zich in een verder gevorderd stadium bevond dan de dampwarmtepomp op het moment van interviewafname ligt de focus van dit rapport voornamelijk op de EB-schermen.

2. Methode

Het innovatietraject klimaatneutrale teeltsystemen en teeltechnieken betreffende de ontwikkeling van EB-schermen en een dampwarmtepomp maakt deel uit van een co-creatieproces waarbij er tussen verschillende partners samengewerkt wordt om deze innovaties te ontwikkelen. Streefdoel hierbij is dat men een optimale innovatie ontwikkelt die waarde levert voor alle betrokken partijen, de eindgebruikers en andere stakeholders.

Het co-creatieproces dat gevolgd werd tijdens het GLITCH-project is gebaseerd op het Double Diamond proces (Design Council, 2005) (zie figuur 1). Oorspronkelijk bestaat de structuur van dit model uit 4 verschillende fasen, telkens 2 opeenvolgende fasen van divergeren (verbredingsstadium waarbij zoveel mogelijk informatie verzameld wordt over het probleem waarvoor de innovatie een oplossing vormt) en convergeren (synthetiseren van de verzamelde informatie en input uit de divergerende fase). Deze 4 fasen werden uitgebreid tot 7 fasen die als basisstructuur gebruikt werd voor de innovatietrajecten tijdens het GLITCH-project.



Figuur 1 Co-creatieproces 7 stappen

De 2 co-creatie interventies die gerapporteerd worden in dit rapport behoren tot de tweede stap 'Ontdek'. Tijdens deze ontdekkingsfase worden de noden en wensen van de eindgebruiker in kaart gebracht.

In wat volgt worden de resultaten van de interventies weergegeven. Het betreft respectievelijk de groepsbevraging van de aanwezigen op de open dag paprika in september 2019 en de diepte-interviews die plaatsvonden tussen juni 2020 en oktober 2020.

2.1. Groepsbevraging telers

In september 2019 vond een groepsbevraging plaats met 40 aanwezigen actief in de tomaten-, paprika- en aubergineteelt als aansluiting op de "open dag paprika" die georganiseerd werd op het Proefstation voor de Groenteteelt te Sint-Katelijne-Waver (PSKW).

Alle aanwezige telers geven aan dat ze innovaties opvolgen en zijn zich ervan bewust dat ze voortdurend moeten investeren om mee te blijven met nieuwe technieken, systemen en toekomstige ontwikkelingen in de teelt. De meerderheid van de aanwezige telers zijn zelf gestart met hun bedrijf en een klein aantal heeft het familiebedrijf verder gezet. Een klein aantal telers draagt het milieu hoog in het vaandel (bv. is vertegenwoordigd in de milieuraad), andere telers vinden het milieu wel belangrijk, maar stellen wel dat de opgelegde reguleringen en normen redelijk en werkbaar moet blijven.

Huidig gebruik van schermdoeken

De aanwezige telers maken gebruik van schermen in de vorm van geweven doeken. Enkele telers gebruiken deze geweven doeken in combinatie met een folie. De combinatie van het gebruik van de schermdoeken met folies wordt voornamelijk gehanteerd tijdens het koudere teeltseizoen.

Onder enkele telers heerst er een gevoel dat de investering in de EB-schermen voornamelijk tijdens de winterperiode gebruikt zal worden in de teelt. Voor de telers moet een investering in een dergelijk systeem ook wel zijn vruchten afwerpen. Ze zullen deze investering enkel aangaan als ze zeker zijn dat ze het systeem voldoende zullen kunnen gebruiken. Het rendement op deze investering moet dus voldoende groot zijn.

Onderhoud schermen bestaande uit folies

Wat het gebruik van folies als schermen betreft blijkt dat de korte levensduur van folies een hindernis vormt omdat deze folies op regelmatige basis vervangen dienen te worden. Telers merken op dat het bevestigen van dergelijke folies redelijk complex is. Een bijkomend pijnpunt is dat de folies na verloop van tijd vuil worden en dat deze niet goed te reinigen zijn. Folies die vuil zijn of waarbij slijtage is opgetreden resulteren in een verlies van licht dat de kas kan binnen stralen. Hierdoor is de werking en de functie van de folie niet altijd optimaal.

Vochtproblematiek

Vocht is voor de telers de grootste uitdaging. Een goede vochtbalans behouden is erg belangrijk voor de kwaliteit van de teelt. Het belang van deze vochtproblematiek wordt door een aanwezige teler als volgt geformuleerd: *"Een dampwarmtepomp lijkt me een eerste nood, meer dan schermen"*.

De ontwikkeling van de dampwarmtepomp wordt door de telers dus beschouwd als het meest noodzakelijke. Deze dampwarmtepomp maakt het gebruik van de schermen mogelijk met een oplossing voor de problematiek van te hoge relatieve vochtigheid in de kas. Het opzet van het innovatietraject rond de schermen en de dampwarmtepomp sluit dus perfect aan bij deze nood van de telers.

Gevraagd naar de trends in verband met schermen die gebruikt worden in de teelt blijkt dat tot een tiental jaar geleden onderzoek werd gedaan naar energieschermen bestaande uit folies. Wanneer men de telers inlicht over nieuwe schermen bestaande uit plasticfolie oppert

men de bedenking dat dergelijke folies jaarlijks vervangen dienen te worden en dat dit ook een impact op het milieu met zich mee zal brengen. De vervanging van de folies wordt dus gezien als schadelijk voor het milieu omdat dit afval genereert.

Belangrijkste eigenschappen schermen

De telers vermelden volgende eigenschappen als het belangrijkste bij schermen:

- Lichtdoorlaarbaarheid
- Isolerend
- combinatie met vochtregulering

Verwachtingen telers eigenschappen schermen

Telers verwachten volgende eigenschappen van de schermen:

- Energiebesparing
- Vochtregulering
- Invloed op teelt zodat de gewassen van goede kwaliteit zijn

De energiebesparing wordt hierbij als belangrijkste eigenschap gezien. De vochtregulering illustreert de hoge nood van de telers op dit domein. Telers blijven bezorgd over een te grote aanwezigheid van vocht en druppelvorming op de schermen. De condens is de grote uitdaging.

Ideale combinatie van eigenschappen

- Hoge lichttransmissie met hoge isolatie
- Tegenhouden van schadelijke UV-straling
- Wat de levensduur van de schermen betreft, merken de telers op dat het belangrijk is dat de schermen gereinigd kunnen worden. Dit is voor de telers belangrijk omdat wanneer schermen vuil worden, de functionaliteitswaarde ervan daalt.
- Damptransmissie en een systeem dat een oplossing vormt voor de hoge relatieve vochtigheid
- De vraag is hoe lang een anti-condens (AC) coating meegaat en of er mogelijkheden zijn om de levensduur van dergelijke coating te verlengen. Maar net zoals bij de schermen zal de coating na verloop van tijd vuil worden en dan moet deze vervangen worden om functioneel te zijn.

Comptabiliteit

Wat de comptabiliteit van de EB-schermen betreft verwachten de telers geen problemen. Zij zijn van mening dat de schermen in de bestaande kassen en in combinatie met de bestaande ophangsystemen en bevestigingssystemen in de kas geplaatst kunnen worden. Ze verwachten geen extra handelingen die nodig zijn bij het gebruik van EB-schermen in vergelijking met de schermssystemen die de telers momenteel gebruiken. Hun eigen teeltveraring en ervaring met de computergestuurde meetsystemen zal hierbij belangrijk zijn volgens hen. Het systeem zal geen grote invloed op de arbeidsomstandigheden hebben volgens de telers.

De ideale oplossing van het schermstelsel in combinatie met de dampwarmtepomp zou een systeem zijn dat compatibel is met de meetsystemen die het totale klimaat meten. Op die manier wordt alle verschillende parameters in kaart gebracht.

Levensduur van de EB-schermen

De telers stellen zich vragen bij de EB-schermen die jaarlijks vervangen moeten worden. De huidige schermhoeven die ze gebruiken hebben een levensduur van +/- 8 jaar. Bepaalde types schermhoeven gaan 12 jaar mee. Telers stellen zich dus de vraag of EB-schermen die jaarlijkse vervangen moeten worden wel beter zijn voor het milieu. Het grootste milieuvoordeel van de EB-schermen zien de telers in de energiebesparing. Maar ze merken dat men het totale plaatje moet bekijken.

Concluderend kan gesteld worden dat de telers zeker te vinden zijn voor de energiebesparing van EB-schermen. Ze drukken ook hun nood uit voor een ontvochtigingssysteem dat de relatieve vochtigheid kan optimaliseren. Op het moment van deze bevraging was de vochtproblematiek de grootste uitdaging waarmee de telers geconfronteerd werden. De telers merken op dat ze de teeltproeven in de proefcentra zullen opvolgen, met speciale aandacht voor de resultaten van de opbrengst. Op het moment van deze bevraging waren nog niet alle teeltproeven afgelopen. Telers merkten op dat zodra ze inzicht hebben in resultaten van meerdere teeltproeven, ze zich een beter beeld vormen van de mogelijkheden met de nieuwe type schermen.

2.2. Diepte-interviews telers

De bevraging op de open dag paprika in september 2019 (zie 2.1) gaf inzicht in de noden en wensen van telers wat betreft het gebruik van energieschermen en ontvochtigingssystemen. Voor het co-creatieproces is het echter ook wenselijk om individueel telers te bevragen naar hun adoptie-intentie van de innovatie betreffende de EB-schermen. Een individuele bevraging aan de hand van diepte-interviews biedt immers de mogelijkheid om de telers uitgebreider te bevragen **over de factoren die hun beslissing over innovatie-adoptie beïnvloeden.**

De diepte-interviews kenden een semigestructureerd verloop. Dit wil zeggen dat op voorhand een gespreksleidraad bestaande uit verschillende onderwerpen en de bijhorende vragen werd opgesteld (zie bijlage 1). Naargelang het verloop van het gesprek werd vastgehouden aan de volgorde van de gespreksleidraad of werd de volgorde waarin de vragen gesteld werden aangepast.

Volgende onderwerpen kwamen aan bod tijdens het interview: het profiel van de teler en het teeltbedrijf, de informatiekanaal waarlangs de teler informatie over innovaties verzamelt, of de teler sterk innovaties opvolgt en zichzelf als een innovatieve teler beschouwt, de motivaties en de barrières om te innoveren, milieu en duurzaamheid, het gebruik van energieschermen/

energiedoeken in de teelt en het gebruik van ontvochtigingssystemen, welke factoren belangrijk zijn bij een energiescherm, voorstelling van het concept van de klimaatneutrale kas bestaande uit EB-dagschermen, EB-nachtschermen en de dampwarmtepomp als ontvochtigingssysteem, wat de teler van dit concept vindt, hoe de teler vindt dat dit concept bij zijn teeltactiviteiten past, adoptie-intentie van dit systeem, hoe de innovatie in de toekomstige teeltpraktijk past, welke trends er aanwezig zullen zijn in toekomstige serres en eventuele negatieve ervaringen met eerder doorgevoerde innovaties.

Tussen juni 2020 en oktober 2020 werden 22 telers over 3 teelten (tomaat, komkommer en paprika) bevestigd uit de regio's Vlaanderen en Nederland. Opgesplitst naar regio werden 10 telers uit Vlaanderen en 12 telers uit Nederland bevestigd. Wegens de COVID-19 pandemie was het niet mogelijk om de interviews ter plaatste op de teeltbedrijven zelf af te nemen. De diepte-interviews werden daarom afgenomen tijdens een online videogesprek. Na het verkrijgen van de toestemming van de geïnterviewde persoon werd de opname audio- en/of video-opname gestart. De gemiddelde duurtijd van de interviews bedroeg 48 minuten. De interviews werden voor de analyse getranscribeerd. Dit resulteerde in 294 pagina's transcripties.

Tabel 1 geeft een overzicht van enkele kenmerken van de telers die hebben deelgenomen aan de diepte-interviews. De tabel geeft een overzicht van de teelt waarin de telers actief zijn, in welke regio (Vlaanderen of Nederland) ze actief zijn, hun bedrijfsgrootte in hectare (indien deze data beschikbaar was) en het geslacht van de respondent.

	Regio	Teelt	Bedrijfsgrootte (in hectare)	Geslacht
Teler 1	VL	Tomaat	16,5	Man
Teler 2	VL	Tomaat	9,5	Man
Teler 3	VL	Tomaat	42	Man
Teler 4	VL	Tomaat	6	Man
Teler 5	VL	Tomaat	6,3	Man
Teler 6	VL	Tomaat	4,4	Man
Teler 7	VL	Tomaat	12	Man
Teler 8	VL	Komkommer	1,2	Man
Teler 9	VL	Tomaat	9	Vrouw
Teler 10	VL	Paprika	7	Man
Teler 11	NL	Paprika	-	Man
Teler 12	NL	Tomaat	2,6	Man
Teler 13	NL	Tomaat, paprika en aubergine	9,3	Man
Teler 14	NL	Paprika	-	Man
Teler 15	NL	Tomaat	50	Man

Teler 16	NL	Komkommer	2,5	Man
Teler 17	NL	Komkommer	8,7	Man
Teler 18	NL	Tomaat en komkommer	4	Man
Teler 19	NL	Cherrytomaten	6,5	Man
Teler 20	NL	Cherrytomaten	2,7	Man
Teler 21	NL	Komkommer en sla	1,4	Man
Teler 22	NL	Tomaat	31	Man

Tabel 1 Kenmerken telers

* VL = regio Vlaanderen (België) en NL = regio Nederland

3. Resultaten

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste resultaten betreffende de adoptie van de innovatie bestaande uit de EB-schermen en de dampwarmtepomp. Vervolgens wordt er aangegeven welke factoren voor telers het belangrijkste zijn wanneer ze beslissen om een bepaalde innovatie te adopteren.

3.1. EB-schermen en dampwarmtepomp

Het concept van het EB-schermensysteem in combinatie met het ontvochtingsysteem bestaande uit de dampwarmtepomp werd beschreven aan de telers tijdens het gesprek. Vervolgens werden de telers bevraagd naar hun perceptie over dergelijk systeem.

Enkele telers (zowel uit Vlaanderen als uit Nederland) zijn van mening dat het mogelijk is om met de schermen bestaande uit kunststoffolies te telen. Ze verwijzen dan naar de teelttechniek met folies zoals dit in het verleden ook gebeurde. Echter merken ze ook wel op dat de vochtproblematiek de voornaamste uitdaging is wanneer er met dergelijke schermen gewerkt worden. De ontvochtigingsinstallatie moet dan wel voldoende krachtig zijn.

Bedenkingen die deze telers hebben is de vraag of het systeem gedurende alle periodes van het jaar klimaatneutraal zal zijn. Tijdens de wintermaanden stellen ze vraagtekens bij de afwezigheid van het inbrengen van energie. Ze stellen dat de temperatuur in de kas onvoldoende warm zal zijn tijdens de koude periodes om de dampwarmtepomp aan te sturen. Volgens hen kan het systeem dus niet volledig klimaatneutraal zijn.

De nuancering die ze hierbij maken is dat ze uiteraard het systeem zelf nog niet gezien hebben en de resultaten van proeven moeten afwachten alvorens ze zich een beeld kunnen vormen van het volledige plaatje.



Volgens enkele Vlaamse telers wint het idee van deze innovatie steeds meer aan belang en zal het in de toekomst belangrijker worden. Dit is zeker het geval in regio Nederland, maar ook in Vlaanderen.

Enkele van de Vlaamse telers stellen dat het systeem een oplossing kan vormen wanneer er geen gebruik meer gemaakt zou kunnen worden van een warmtekrachtkoppeling in de toekomst. Al merken bepaalde telers ook op dat ze het niet mogelijk achten dat er geteeld zou worden zonder warmtekrachtkoppeling. Er zijn op dit moment volgens hen geen bruikbare alternatieven om te telen zonder warmtekrachtkoppeling.

De meerderheid van de telers had op het moment van de bevraging nog bedenkingen bij het systeem. Deze bedenkingen zijn logisch aangezien er op het moment van de interviewafname en in de toekomst nog heel wat zaken getest moe(s)ten. De telers merken op dat het systeem technisch goed doordacht is. Ze benadrukken het belang van onderzoek naar duurzamere teeltsystemen en energiebesparende teelttechnieken. Ze vinden het dan ook uiterst belangrijk dat er voldoende aandacht naar dit type onderzoek gaat en zijn van mening dat dergelijk onderzoek in de toekomst steeds belangrijker wordt. Dit is het geval voor zowel regio Vlaanderen als regio Nederland. Ze geven aan dat het noodzakelijk is om te blijven innoveren. Indien dit gepaard gaat met duurzamere technieken dan is dit een win-win situatie voor iedereen.

Ze waarschuwen wel voor het risico om teveel rekening te houden met de technische specificaties van het systeem tijdens de innovatie-ontwikkeling, waardoor het praktische gebruik van het systeem mogelijk uit het oog wordt verloren. Om ervoor te zorgen dat de innovatie ook daadwerkelijk in de praktijk gebruikt wordt, dient de innovatie ook voldoende afgestemd te zijn op de praktijk.

De tomatentelers zijn van mening dat voor het behoud van kwaliteit van hun productie het niet mogelijk is om klimaatneutraal te telen. De teelt vereist immers dat er extra warmte aan de plant wordt gegeven om voldoende te kunnen verdampen. In de paprikateelt is het systeem makkelijker te implementeren omdat deze teelt meer vochtigheid aan kan dan een tomatenteelt of een komkommerteelt. De telers benadrukken het belang van teeltproeven van het systeem bij verschillende teelten.

Een bijkomende opmerking die vaak werd aangehaald is dat het schermenpakket bestaande uit meerdere schermen (2 à 3 schermen) voldoende compact (liefst zo compact mogelijk) moet zijn omdat het schermenpakket zelf anders teveel licht wegneemt van de planten zelf. Daar waar het uiteraard de bedoeling is dat dagschermen zoveel mogelijk zonlicht in de kas laten stralen en lichtverlies van de schermen zoveel mogelijk vermeden wordt.

Een bedenking die enkele telers hebben is dat het systeem zorgt voor een verlies aan buiswarmte en stralingswarmte.

Een teler merkt op dat het systeem wel kan werken, maar dat de tomatenplant in een meer vegetatieve toestand gebracht wordt met dit systeem. Dit heeft volgens hen een impact op het gewas die in bepaalde gevallen nefast kan zijn. Dit heeft ook een impact op de smaak van bepaalde rassen. Er dient dus ook rekening gehouden te worden met de rassen van de teelten.

Wat het ontvochtigingssysteem bestaande uit een dampwarmtepomp betreft blijkt dat de telers nog met heel wat vragen zitten. Op het ogenblik dat de interviews werden afgenomen was de dampwarmtepomp nog volop in ontwikkeling en werd deze nog gebouwd. Hierdoor kon er slechts beperkte informatie over dit systeem meegegeven worden. Er vonden ook nog geen testen plaats met de dampwarmtepomp.

Uit de interviews komt wel naar voren dat de zoektocht van een goed ontvochtigingssysteem belangrijk is voor de telers. Momenteel gebruikt de meerderheid van de bevroegde telers geen ontvochtigingssysteem. Ze zijn niet altijd overtuigd van het rendement op een ontvochtigingssysteem en willen vermijden om veel slurven in de kas te moeten brengen zoals bij de huidige ontvochtigingssystemen die op de markt zijn.

Ze twijfelen wel aan het energieverbruik van het ontvochtigingssysteem in de vorm van een dampwarmtepomp. Een andere teler stelt zich de vraag of er tijdens de koude periodes wel voldoende warme lucht aanwezig is in de serre om de dampwarmtepomp als ontvochtigingssysteem te gebruiken.



3.2. Beïnvloedende adoptiefactoren

Uit de diepte-interviews blijkt dat financiële factoren en de impact op de kwaliteit van de productie het meest doorslaggevend zijn in de beslissing om een innovatie te adopteren. Dit is logisch aangezien de telers bedrijfsleiders zijn van hun eigen bedrijf. Er zijn drie verschillende financiële factoren die het vaakst genoemd worden; rendement van de investering, de kostprijs van de investering en de terugverdientijd afhankelijk van de grootte, de complexiteit en de impact van de investering.

Uiteraard speelt ook de bedrijfscontext zelf mee in de beslissing om een innovatie aan te gaan of niet. De bedrijfscontext heeft dan betrekking of er opvolging verzekerd is voor het teeltbedrijf, of er recent andere grote innovaties doorgevoerd zijn, of een innovatie makkelijk in te passen is in bestaande kassen of dat er beter met een nieuwbouw kas of renovatie gewerkt kan worden.

Er zijn telers die uit eigen intrinsieke overtuiging op zoek gaan naar duurzame investeringen. Andere telers vinden dit wel belangrijk, maar zullen eerder volgen wanneer dit op een bepaald moment als eis wordt gesteld aan hun teeltactiviteiten. De vraag van de markt bestaande uit de afnemers (bv. retail) en eindconsumenten speelt ook een rol in hun overweging om een duurzame innovatie te adopteren of niet. Arbeidsomstandigheden spelen hier ook een rol in.

3.3. Informatiekanalen innovaties

Telers consulteren een verscheidenheid aan informatiekanalen om de innovaties in hun sector op te volgen. De informatiekanalen die vermeld worden zijn: proeftuinen, teeltadviseurs, installateurs, producenten van bepaalde systemen, collega-telers, vakbladen, beurzen in binnen- en buitenland en het internet.

Telers volgen teeltproeven op in proefcentra en bezoeken deze wanneer hier een mogelijkheid toe is. Ze bekijken de resultaten van de teeltproeven en observeren het gewas in de kassen. Indien een teler potentieel ziet in een bepaalde innovatie dan geven enkelen onder hen er de voorkeur aan om de innovatie op kleinere schaal uit te testen op hun bedrijf. Indien de resultaten in lijn liggen met de verwachtingen en er is ruimte om de innovatie op een grotere schaal door te voeren dan zullen ze dit vervolgens ook doen.

4. Conclusie

De bevroegde telers zien zeker een meerwaarde in de theoretische redenering en de benadering van de EB-schermen als innovatie. Ze beschouwen het als een zeer ambitieuze en

weldoordachte innovatie. Ze vinden het ook belangrijk dat er voortdurend onderzoek wordt gedaan naar duurzame, energiebesparende teeltsystemen. De telers verwachten wel dat het nog een tijdje kan duren vooraleer de schermen beschikbaar zullen zijn op de markt en vooraleer alle mogelijke belemmeringen op vlak van kasklimaat, teeltkwaliteit en teeltpraktijk opgelost zijn. Ze stellen zich bijvoorbeeld vragen of het realistisch is dat er in de praktijk op een klimaatneutrale manier geteeld wordt zonder in te boeten aan de kwaliteit van hun eindproduct. De telers zijn wel heel nieuwsgierig naar de uitkomst.

De telers merken op dat het systeem nog sterker op de teeltpraktijk zelf aangepast moet zijn. Ze zijn van mening dat de innovatie technisch zeer sterk doordacht is, maar dat er meer rekening gehouden dient te worden met de teeltpraktijk die verschillend is voor de verschillende teelten. Bepaalde handelingen in de teelt vereisen immers het bijstoken van de kas om tot een kwaliteitsvol product te komen. Deze telers zijn dus nog niet volledig overtuigd van het 100% klimaatneutrale karakter van het systeem en of dit wel realistisch is gedurende alle perioden van het jaar. Indien ze tijdens bepaalde periodes niet bijstoken dan lopen ze het risico dat ze moeten inboeten aan kwaliteit van het product zelf.

Ook de impact op de specifieke manier van telen is volgens de telers anders bij het gebruik van de EB-schermen met ontvochtiging. Een tomatenteler merkt op dat men dan minder gebruik zal maken van buiswarmte, hoe men nu teelt. In plaats van stralingswarmte van de buizen zal men dan meer met convectiewarmte moeten leren telen. Dat vraagt een andere teelttechniek.

Naar de toekomst toe zal het ontvochtigen belangrijker worden volgens de telers. In plaats van dan nog investeringen te doen in een warmtekrachtkoppeling (wkk) zou men beter investeren in ontvochtiging om te bewegen naar een klimaatneutrale teelt.

De innovatie zal in de toekomst nog bijkomend aan belang winnen. Momenteel achtten de meeste telers het te vroeg om echt mee in het verhaal te stappen, er moeten nog heel wat zaken verder onderzocht worden, al zijn ze er wel van overtuigd dat het in de toekomst een plaats zal krijgen als de innovatie is afgestemd op de teeltpraktijk en ervoor zorgt dat er niet aan kwaliteit ingeboet moet worden.

Als we het systeem als een geheel bekijken dan merken we wel dat enkele telers te vinden zijn voor het scherpakket bestaande uit meerdere schermen. Echter dient dit in combinatie te zijn met een voldoende krachtige ontvochtingsinstallatie. Over het ontvochtingssysteem in de vorm van een dampwarmtepomp was op het moment van afname onvoldoende informatie bekend bij de telers om een volledig gefundeerd oordeel te kunnen vellen. Al merken de telers wel op dat er een noodzaak is aan een goed systeem om de vochtigheid in de kas te kunnen regelen.

Wat de algemene motivaties van de telers betreft zijn financiële factoren en de kwaliteit van de productie de belangrijkste doorslaggevende factoren om een beslissing aangaande innovatie-adoptie op te baseren. Uiteraard moet dit geïnterpreteerd worden met de bedrijfscontext en de marktvraag indachtig.

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. (2020a). Geen verlies van productie of kwaliteit bij het gebruik van EB-schermen in de paprikateelt. Retrieved March 1st, 2021, from <https://glitch-innovatie.eu/geen-verlies-van-productie-of-kwaliteit-bij-het-gebruik-van-eb-schermen-in-de-paprikateelt/>
- GLITCH. (2020b). Grote energiebesparing mogelijk met nieuw EB schermstelsel op PCH. Retrieved March 1st, 2021, from <https://glitch-innovatie.eu/grote-energiebesparing-mogelijk-met-nieuwe-eb-schermstelsel-op-pch/>
- GLITCH. (2020c). Uitdagingen en kansen voor hoge energiebesparing in de paprika glastuinbouw. Retrieved March 1st, 2021, from <https://glitch-innovatie.eu/uitdagingen-en-kansen-voor-hoge-energiebesparing-in-de-paprika-glastuinbouw/>
- GLITCH. (2021a). Een stap dichterbij klimaatneutrale glastuinbouw: nieuwe dagschermen en een verbeterd commercieel nachtscherm in de paprikateelt. Retrieved March 23th, 2021, from <https://glitch-innovatie.eu/uitdagingen-en-kansen-voor-hoge-energiebesparing-in-de-paprika-glastuinbouw/>
- GLITCH. (2021b). Marktverkenning Energy Balancing Schermen. Retrieved March 1st, 2021, from <https://glitch-innovatie.eu/marktverkenning-energy-balancing-schermen/>
- GLITCH. (2021c). Testen van een energiebalancerend nachtschermstelsel in een tomatenteelt-2020. Retrieved March 23, 2021, from <https://glitch-innovatie.eu/uitdagingen-en-kansen-voor-hoge-energiebesparing-in-de-paprika-glastuinbouw/>
- GLITCH. (2021d). Van het meten van de warmtestralingseigenschappen van schermen tot het berekenen van de isolatiewaarde van een schermstelsel. Retrieved March 23th, 2021, from <https://glitch-innovatie.eu/uitdagingen-en-kansen-voor-hoge-energiebesparing-in-de-paprika-glastuinbouw/>
- Wittemans, L., & Bronchart, F. (2017). De EXE-kas in actie. Retrieved 10 november, 2020, from <http://www.enerpedia.be/nl/nieuws/de-exe-kas-in-actie-2084/>

Bijlagen

Bijlage 1 Gespreksleidraad diepte-interviews telers

- Voorstel onderzoeker

Ik ben Kristien Daems en ben werkzaam als onderzoeker bij de Universiteit Antwerpen (in België). De onderzoeksgroep waarvoor ik werk is betrokken als partner in het GLITCH-project. Vooraleer we van start gaan moet ik u wijzen op enkele privacyvoorwaarden.

Uw deelname blijft anoniem. Dit betekent dat de informatie die u geeft niet persoonlijk aan u gelinkt kan worden en dus niet persoonlijk identificeerbaar is. Uw naam of bedrijfsnaam zal nergens vermeld worden.

Alle informatie die in dit gesprek aan bod komt zal uitsluitend en alleen voor de doeleinden van dit onderzoek gebruikt worden en worden niet gedeeld met derden. U kan ten allen tijde deelname aan dit onderzoek stopzetten, zonder opgave van reden.

Gaat u akkoord dat er een audio-opname van dit gesprek gemaakt wordt? Deze opname dient enkel om de analyse voor het onderzoek achteraf te vergemakkelijken. Het gesprek zal later worden getranscribeerd (letterlijk uitgetypt worden) en gecodeerd, maar dit zal altijd op een anonieme wijze gebeuren. Uw naam zal nergens vermeld worden.

Heeft u nog vragen of wenst u nog verdere toelichting in verband met de gegevensverzameling en –verwerking van dit gesprek voor de onderzoeksdoeleinden?

Voorstel GLITCH-project:

- Heeft u al van het GLITCH project gehoord? Zoja, wat weet u over het project en hoe bent u dit te weten gekomen?
- Indien neen: Geen probleem, ik schets kort waar het project voor staat en wat de activiteiten van het project zijn.

Het GLITCH-project is een interregionaal onderzoeksproject tussen Vlaanderen en Nederland dat steun krijgt van de Europese Unie, het Interregprogramma. Het project doet onderzoek naar en ontwikkelt duurzame, hoogtechnologische innovaties, zijnde klimaatneutrale teeltsystemen en teeltechnieken die gebruik (kunnen) worden in de glastuinbouwsector. **Bedoeling is om met deze innovaties de glastuinbouwsector duurzamer te maken. De duurzaamheid van de innovaties zit in de energiebesparing.**

Binnen dit project worden er verschillende innovatieve producten verbeterd of ontwikkeld via **co-creatie**. Co-creatie betekent dat er met verschillende partijen samengewerkt wordt om



GLITCH



ILVO



een innovatie zo goed mogelijk af te stemmen op de wensen en de noden van de eindgebruiker die de innovaties uiteindelijk zullen gebruiken. Bijvoorbeeld: het project werkt samen met onderzoeksinstellingen, universiteiten, kassenbouwers, leveranciers, en telers.

Doel gesprek:

Dat is ook de reden waarom ik dit interview met u wil doen. **Ik wil graag weten wat u als teler vindt van de teeltsystemen en teelttechnieken die binnen GLITCH ontwikkeld worden. In welke mate bent u bereid om in de toekomst dergelijk systeem te gebruiken?** Wat zijn de positieve aspecten van het systeem en welke (eventuele) bedenkingen heeft u?

Uw mening zorgt ervoor dat de ontwikkelde systemen rekening houden met de behoeften, wensen en noden van de telers zodanig dat de innovatie hierop afgestemd kan worden. Wij hechten dus veel belang aan de mening van de telers. Belangrijk is dat u weet dat u geen juiste of foute antwoorden kan geven. Het gesprek gaat over uw mening, en het is dus ook uw mening die telt.

Is deze uitleg duidelijk voor u? Heeft u nog bijkomende vragen vooraleer we verder gaan naar de andere vragen?

Eigenlijke vragen

Telersprofiel

Kan u vertellen wie u bent (naam, leeftijd, opleiding die u gevolgd heeft)?

In welke teelt(en) bent u actief?

Hoe lang bent u al actief als teler?

Hoe bent u in de teelt gerold (familiebedrijf, door de opleiding, andere, ect.)

Hoe groot is uw bedrijf?

Hoeveel vaste werknemers heeft uw bedrijf ongeveer in dienst?

Op hoeveel seizoenarbeiders doet uw bedrijf per jaar beroep (gemiddeld genomen)?

Informatiekanalen voor innovatie, nieuwe systemen en technieken

Via welke kanalen tracht u informatie in te winnen over nieuwe systemen, technieken en ontwikkelingen in de glastuinbouwsector?

Innovator profiel

Als u in het verleden nieuwigheden of innovaties doorvoerde in het bedrijf of de manier van telen hoe ging dit dan in zijn werk?



- Wat was de aanleiding of de trigger waarop u besliste om zaken te veranderen?
- Hoe verliep het proces dan om deze innovaties door te voeren? (bv: info zoeken, ten rade gaan bij collega's, extra info opvragen bij bedrijven, iemand langs laten komen die een offerte opstelt, ect.)?

Beschouwt u zichzelf als een innovatieve teler (bv: bent u geneigd om als één van de eerste innovaties die op de markt komen te gebruiken, of neemt u eerder een afwachtende houding aan)?

Beschouwen collega-telers u als een referentie over nieuwe systemen en technieken?

Hoe lang is het geleden dat u een innovatie heeft doorgevoerd in uw teeltbedrijf?

- Over welk soort innovatie ging het dan?
- Bent u achteraf gezien tevreden over deze innovatie?
 - Waarom wel/ waarom niet?

Motivaties en barrières om te innoveren:

Welke factoren bepalen of u al dan niet bereid bent om te investeren in nieuwe technologie?

- Waarom?

Welke factoren zijn voor u doorslaggevend in de beslissing om al dan niet te innoveren?

- Waarom?

Milieu/ duurzaamheid:

Hoe belangrijk vindt u milieu in uw teeltactiviteiten? (Houdt u hier bewust rekening mee?)

Hoe belangrijk vindt u het om op een duurzame manier te telen? (Houdt u hier bewust rekening mee of doet u dit enkel om u merkt dat de consumenten hier mee bezig zijn)?

Denkt u dat consumenten specifiek op zoek gaan naar duurzaam geteelde groenten of fruit?

- Waarom denkt u dit?

Specifieke vragen mbt de innovatie in WP 5:

Dan ga ik u nu specifieke vragen stellen over zaken die te maken hebben met de innovaties die ontwikkeld worden binnen het GLITCH-project.



Gebruikt u momenteel in uw teelt al dag- en/of nachtschermen?

- Waarom wel/ Waarom niet?

▪ Indien ja:

- Gebruikt u enkel dag- of nachtschermen of gebruikt u beide types schermen?
- Wat is uw ervaring met de schermen? (bent u er tevreden van? Waarom wel of waarom niet precies?)
- Hoe ervaart u het onderhoud van deze schermen (lastig in de praktijk om aan de schermen te kunnen, duur om de schermen te poetsen, duur om de schermen te vervangen, etc. ?
- Dient u deze schermen vaak te vervangen (vb: scheuren)?
 - Indien ja: wat is de reden dat u de schermen meestal moet vervangen?
- Gebruikt u ook een ontvochtigingssysteem in combinatie met de schermen?

▪ Indien Nee:

- Hoe probeer je op dit moment dan te isoleren zonder schermen?
- Welk systeem gebruikt u precies en hoe werkt het?
- Ondervindt u problemen doordat u geen schermen gebruikt?

Indien teler schermen gebruikt: Factoren bij aankopen van schermen:

Wat zijn de belangrijkste eigenschappen waar een **dagscherm** aan moet voldoen voor u?

Wat zijn de belangrijkste eigenschappen waar een **nachtscherm** aan moet voldoen voor u?

Wat zijn voor u de **belangrijkste doorslaggevende factoren** bij het aankopen van een scherm?

- Beschrijving van de eigenschappen van de verkoper?
- Ervaring van andere telers?
- Hoe bekend een bedrijf is dat schermen produceert?
- Andere?

Moet er volgens u een standaardisering komen over de manier waarop schermproducenten de eigenschappen van de schermen beschrijven?

**Indien teler geen schermen gebruikt:**

Momenteel maakt u geen gebruik van schermen in uw teelt. Verloopt dit makkelijk?

Heeft dit een positieve invloed op de teelt?

Heeft u hieromtrent bezorgdheden of zijn er bepaalde problemen die opduiken?

Zouden schermen een oplossing kunnen bieden voor bepaalde moeilijkheden die u nu ondervindt?

Denkt u dat het gebruik van schermen de teelt zou vergemakkelijken en een positief effect op de teelt zou hebben?

Voorstel teeltsystemen binnen WP 5: EB dag- en nachtschermen in combinatie met de dampwarmtepomp.

Meer specifiek zal dit gesprek gaan over enkele systemen die in combinatie met elkaar gebruikt kunnen worden om tot een **klimaatneutrale kas** te komen. **Deze systemen bestaan uit Energy-balancing dag- en nachtschermen in combinatie met een dampwarmtepomp die een energie-efficiënte ontvochtiger is.**

Ik schets kort wat deze zaken zijn en wat de bedoeling is van deze systemen. Nadien zal ik u vragen stellen die u kan beantwoorden.

Uitleg EB schermen → waarvoor staat EB en wat is de functie?

- **EB = energy balancing:** warmteverlies tegengaan door betere isolatie zonder een verlies in productie of kwaliteit. Momenteel bestaan er zoals u weet al dag- en nachtschermen die gebruikt worden in de glastuinbouw. Het verschil is echter dat de energy-balancing schermen een betere isolatie geven dan schermen bestaande uit geweven doeken. **Hierdoor is er bijna geen verwarming meer nodig in de kas. De energy- balancing schermen bestaan dan ook uit kunststof (plastic).**
- **Doel dagschermen: Hoge tranmissie van zonlicht,** goede absorptie van de straling. Het zonlicht dat in de kas straalt binnenhouden zodat het niet verloren gaat en er dus minder nood is aan extra verwarming die niet afkomstig is van zonlicht. Zo'n dagscherm laat dubbel zoveel licht door als de schermen die doorgaans worden gebruikt. Het gevolg is dat je gerust twee dagschermen boven elkaar kunt hangen zodat je dubbel isoleert, zonder lichtverlies.
- **Doel nachtschermen:** Hier streeft men naar hoge reflectiviteit van de warmte door het gebruik van warmte reflecterende folies. **Men streeft naar een isolerend kasdek waardoor de kas 's nachts niet meer verwarmd dient te worden.**



- **Doel Dampwarmtepomp (DWP):** Bij het gebruik van de schermen moet men zorgen voor een **ontvochtiging** onder de schermdoeken. **De dampwarmtepomp zet energie die in de kas aanwezig is in de damp van vochtige lucht om naar warmte. De dampwarmtepomp doet dit op een meer energie-efficiënte manier dan de huidige ontvochtigingsinstallaties die er bestaan.**

Wanneer deze 3 elementen: dus de EB dagschermen, de EB nachtschermen en de dampwarmtepomp in combinatie met elkaar gebruikt worden komt men dus tot een klimaatneutrale kas.

De vragen die ik u zal stellen gaan over het 'concept' van deze innovaties. Op dit moment kan ik u geen resultaten voorleggen van een teeltproef die de 3 zaken combineert. Het beantwoorden van de vragen zal dus plaatsvinden aan de hand van de info die ik u geeft.

Kenmerken van het gehele systeem:

- Wat denkt u van het systeem nu u deze informatie hebt gekregen?

Welke impact zal dit systeem hebben op de teelt / het telen?

Nu dat u meer informatie heeft over systeem, vindt u het systeem nuttig?

Biedt het systeem voordelen ten opzichte van de huidige manier van telen?

Zijn er **goede zaken** aan het systeem volgens u?

- Indien ja: welke dan precies?
- Indien neen: waarom niet?

Zijn er **negatieve zaken** aan het systeem?

- Indien ja: welke dan precies?
- Indien neen: waarom niet?

Zijn er zaken die u zou aanpassen, toevoegen, veranderen aan het systeem?

- Zoja: welke zijn dit? Waarom zou u deze toevoegen, veranderen of aanpassen?

Adoptie-intentie:

Heeft u de intentie om in de toekomst het systeem bestaande uit de 3 elementen te gaan gebruiken denkt u?

- Waarom wel / waarom niet?
- Indien niet: is er dan een element dat u wel belangrijk vindt, dat u belangrijker vindt dan de andere elementen?
 - Waarom?
 - **Indien wel op vorige vraag:**



Welke factoren of welke kenmerken van het systeem zorgen ervoor dat u bereid bent om het systeem in de toekomst te gaan gebruiken?

Op welke termijn denkt u dat u zou overgaan tot het gebruiken van dit systeem (bv: komende 5 jaar, komende 10 jaar, komende 20 jaar)?

- Waarom?

▪ **Indien neen op vorige vraag:**

Welke factoren of welke kenmerken van het systeem zorgen ervoor dat u niet bereid bent om het systeem in de toekomst te gaan gebruiken?

Wat zou er moeten veranderen aan het systeem opdat u bereid bent om het systeem te gaan gebruiken?

Serre van de toekomst:

Hoe ziet de serre van de toekomst eruit volgens u?

- Welke trends / evoluties zullen we hier zien?
- Zal de manier van telen volledig anders zijn dan de huidige manier van telen?
- Denkt u dat het systeem van de EB-schermen en de dampwarmtepomp hier deel van zal uitmaken?
 - Waarom wel/ waarom niet?

Zijn er momenteel richtlijnen van de overheid over hoe energie-efficiënt een kas moet zijn?

- Welke richtlijnen zijn dit dan?

Denkt u dat er strengere richtlijnen gaan komen van de overheid over hoe energie-efficiënt een kas moet zijn?

Negatieve ervaringen met eerder doorgevoerde innovaties

- Heeft u in het verleden al eens een negatieve ervaring gehad met een doorgevoerde innovatie?
 - Indien ja, wat liep er precies fout?
 - Wat heeft u daar dan uit geleerd?

Afsluiter:

Heel erg bedankt voor uw deelname en tijd!

Heeft u nog vragen voor mij?