



# Klimaatpositief komkommers telen in Nederland

---

WAT KUNNEN WE DE KOMENDE 10 JAAR  
VERWACHTEN IN DE PRAKTIJK?

Daan Zeelen

Aeres Hogeschool Dronten

# Afstudeerwerkstuk

*Klimaatpositief komkommers telen in Nederland, wat kunnen we de komende 10 jaar verwachten in de praktijk.*

Naam: Daan Zeelen  
Studentnummer: 3029893  
Opleiding: Tuin- en Akkerbouw  
Adres: Graaf Hendrikstraat 16, 5995 BN Kessel  
Contact: [3029893@aeres.nl](mailto:3029893@aeres.nl)

School: Aeres Hogeschool Dronten  
Adres: De Drieslag 4, 8251 JZ Dronten  
Afstudeerdocent: Paul Ringelberg  
Datum: 28-03-2023

## DISCLAIMER

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



**AERES**  
HOGESCHOOL  
DRONTEN

## Voorwoord

Voor u ligt het afstudeeronderzoek met als onderwerp klimaatpositief komkommers telen in Nederland en wat kunnen we de komende 10 jaar verwachten in de praktijk. Dit afstudeeronderzoek is geschreven voor mijn opleiding Tuin- en Akkerbouw. Graag wil ik ondernemer Boy Jacobs van Tuinbouwbedrijf C. Jacobs BV bedanken voor zijn begeleiding. Ook wil ik mijn afstudeerdocent Paul Ringelberg bedanken voor zijn begeleiding en feedback gedurende dit afstudeeronderzoek.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Daan Zeelen  
Maart 2023, Kessel

## Samenvatting

De Nederlandse glastuinbouw, een innovatieve sector die tegelijkertijd energie-intensief is, bevindt zich in een overgangsfase waarbij traditionele fossiele brandstoffen plaats moeten maken voor duurzame energiebronnen. Het uiteindelijke doel is fossielvrij telen in 2040.

Het doel van dit onderzoek is om de beperkingen van fossielvrij telen in Nederland te identificeren en oplossingen aan te dragen om een succesvolle overgang naar fossielvrij telen te faciliteren. In dit kader is de centrale hoofdvraag geformuleerd: **"Hoe kunnen we binnen 10 jaar fossielvrij komkommers op een economisch rendabele manier telen, rekening houdend met technische beperkingen en de wensen van Nederlandse komkommertelers?"**

Om deze vraag te beantwoorden, is een enquête uitgevoerd onder Nederlandse komkommertelers. De verkregen inzichten vormden de basis voor interviews met experts die betrokken zijn bij dit onderwerp. Belangrijke bevindingen tonen aan dat netcongestie, samen met ketenintegratie en de hoge investeringskosten voor fossielvrije teelt, beperkende factoren zijn. Netcongestie blijkt een uitdaging te zijn, en ketenintegratie is cruciaal om de kosten van duurzaam telen te verminderen.

De conclusie die kan worden getrokken, is dat verbeterde ketenintegratie en aanstaande technologische ontwikkelingen de financiële last van duurzame teelt kunnen verlagen. Aanbevelingen voor dit vraagstuk omvatten gerichte investeringen in technologische innovaties, de ontwikkeling van certificeringen en marktdifferentiatie binnen de keten, herziening van bestaande subsidies en beleidsmaatregelen, en intensivering van onderzoek naar energieopslagtechnologieën.

In een bredere context is de transitie naar fossielvrije komkommerteelt niet alleen een cruciale stap voor duurzaamheid in de glastuinbouw, maar ook een belangrijke bijdrage aan bredere nationale en internationale inspanningen om de klimaatverandering aan te pakken. De uitkomsten van dit onderzoek benadrukken het belang van samenwerking tussen telers, technologieleveranciers, beleidsmakers en onderzoekers om duurzame en economisch haalbare oplossingen te vinden voor een fossielvrije teelt. Om zo de toekomst van de komkommerteelt vorm te kunnen geven en een duurzame agrarische toekomst te kunnen waarborgen.

## Summary

The Dutch greenhouse horticulture, an innovative sector that is simultaneously energy-intensive, is undergoing a transition where traditional fossil fuels are being replaced by sustainable energy sources. The ultimate goal is fossil-free cultivation by 2040.

The aim of this research is to identify the limitations of fossil-free cultivation in the Netherlands and to propose solutions to facilitate a successful transition to fossil-free farming. In this context, the central research question has been formulated: **"How can we economically and viably cultivate fossil-free cucumbers within 10 years, taking into account technical limitations and the preferences of Dutch cucumber growers?"**

To address this question, a survey was conducted among Dutch cucumber growers. The insights obtained formed the basis for interviews with experts involved in this field. Key findings indicate that grid congestion, along with supply chain integration and high investment costs for fossil-free cultivation, are limiting factors. Grid congestion proves to be a challenge, and supply chain integration is crucial to reduce the costs of sustainable cultivation.

The conclusion that can be drawn is that enhanced supply chain integration and upcoming technological advancements can alleviate the financial burden of sustainable farming. Recommendations for this issue include targeted investments in technological innovations, the development of certifications and market differentiation within the supply chain, the revision of existing subsidies and policy measures, and intensified research into energy storage technologies.

In a broader context, the transition to fossil-free cucumber cultivation is not only a critical step for sustainability in greenhouse horticulture but also a significant contribution to broader national and international efforts to address climate change. The findings of this research underscore the importance of collaboration among growers, technology providers, policymakers, and researchers to find sustainable and economically feasible solutions for fossil-free cultivation. This is crucial to shape the future of cucumber cultivation and ensure a sustainable agricultural future

## Inhoud

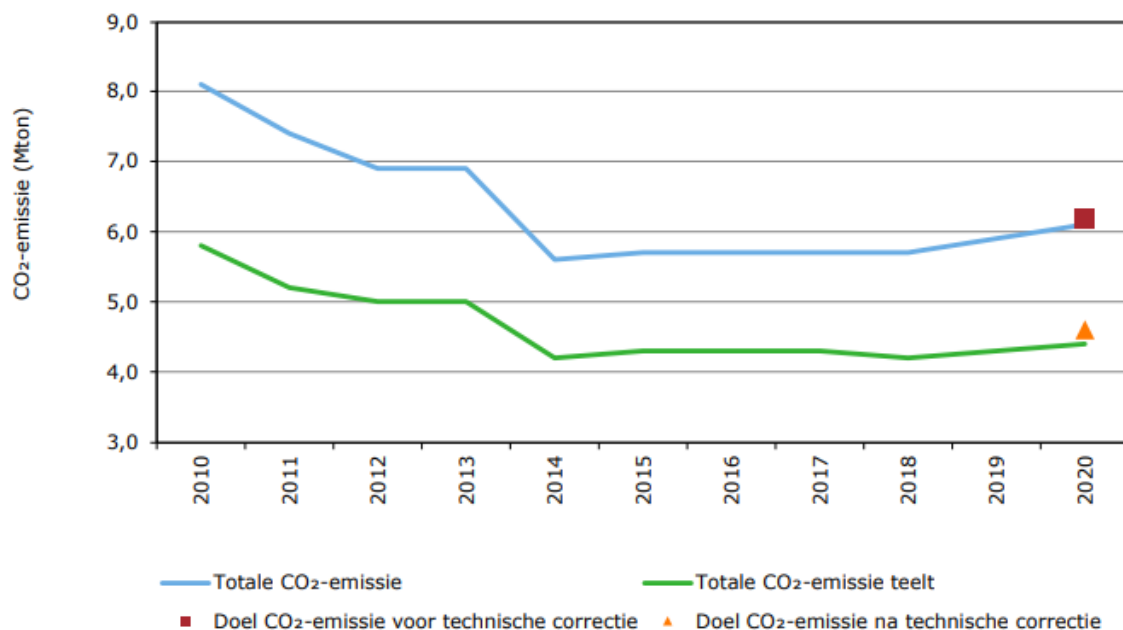
|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Voorwoord.....                                                                                                     | 2  |
| Samenvatting.....                                                                                                  | 3  |
| Summary .....                                                                                                      | 4  |
| 1. Inleiding .....                                                                                                 | 7  |
| 1.1 Warmtekrachtkoppeling (WKK) .....                                                                              | 9  |
| 1.2 Fossielvrije warmtebronnen .....                                                                               | 10 |
| 1.3 CO <sub>2</sub> - voorziening .....                                                                            | 11 |
| 1.4 Energiebesparende maatregelen .....                                                                            | 12 |
| 1.5 Subsidies .....                                                                                                | 15 |
| 1.6 Knowledge gap .....                                                                                            | 17 |
| 1.6 Hoofd- en deelvragen .....                                                                                     | 18 |
| 1.7 Doelstelling .....                                                                                             | 18 |
| 1.8 Afbakening .....                                                                                               | 18 |
| 1.9 Leeswijzer .....                                                                                               | 18 |
| 2. Materiaal en methode.....                                                                                       | 19 |
| 2.1 Materiaal .....                                                                                                | 19 |
| 2.2 Methode .....                                                                                                  | 19 |
| 2.3 Aanpak beantwoorden van deelvragen.....                                                                        | 19 |
| 2.4 Interviews .....                                                                                               | 20 |
| 2.5 Zoekplan .....                                                                                                 | 20 |
| 3. Resultaten.....                                                                                                 | 21 |
| 3.1 Wat zijn de huidige (technische) beperkingen waardoor komkommers nog niet fossielvrij<br>geteeld worden?.....  | 22 |
| 3.2 Wat zijn de mogelijkheden om binnen 10 jaar komkommers fossielvrij te telen? .....                             | 25 |
| 3.3 Hoe is het in de toekomst mogelijk om economisch rendabel een fossielvrije<br>kommerteelt te realiseren? ..... | 27 |
| 4. Discussie .....                                                                                                 | 29 |
| 4.1 De enquête .....                                                                                               | 29 |
| 4.2 Diepte-interviews met specialisten .....                                                                       | 29 |
| 4.3 Huidige (technische) beperkingen.....                                                                          | 30 |
| 4.4 Mogelijkheden binnen 10 jaar.....                                                                              | 30 |
| 4.5 Economisch rendabele fossielvrije teelt.....                                                                   | 31 |
| 5. Conclusie en aanbevelingen .....                                                                                | 32 |
| 5.1 Conclusie .....                                                                                                | 32 |
| 5.2 Aanbevelingen .....                                                                                            | 34 |

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Bibliografie.....                                                     | 35 |
| Bijlagen .....                                                        | 38 |
| Bijlage 1: Enquêtevragen ondernemers (fossielvrij telen).....         | 38 |
| Bijlage 2: Enquêtevragen ondernemers (economische haalbaarheid) ..... | 39 |
| Bijlage 3: Interview Enexis .....                                     | 40 |
| Bijlage 4: Interview Rabobank .....                                   | 42 |
| Bijlage 5: Interview Provincie Limburg .....                          | 45 |
| Bijlage 6: Interview Wijnen Square Crops .....                        | 48 |
| Bijlage 7: Interview Dordtech renewable energy technologies.....      | 51 |

## 1. Inleiding

De glastuinbouw in Nederland is een innovatieve sector die tegelijkertijd energie-intensief is met een hoge CO<sub>2</sub> uitstoot. In 2020 was de CO<sub>2</sub> -emissie in de Nederlandse glastuinbouw 6,1 Mton. Zie figuur 1. De totale CO<sub>2</sub>-emissie van 2020 steeg daardoor met 0,2 Mton ten opzichte van het jaar 2019 (Smit & van der Velden, 2021). De CO<sub>2</sub>-emissie van de glastuinbouw is hiermee lager dan de afgesproken emissie, van 4,6 Mton, met de Nederlandse overheid. Het doel voor 2030 is om de uitstoot te reduceren tot 2,2 Mton. Het uiteindelijke doel van de glastuinbouwsector is om in 2040 geen CO<sub>2</sub> meer uit te stoten en dit is onderdeel van het klimaatakkoord (Smit & van der Velden, 2021). In 2022 was het areaal waar komkommers in Nederland op geteeld werd 600 hectare. Dit jaar is die omvang gestegen naar een aantal van 630 hectare en hiermee vergelijkbaar met het jaartal 2021 (Stijger, 2023). De glastuinbouw in Nederland is in transitie waarbij fossiele brandstoffen vervangen dienen te worden voor duurzame energiebronnen met als uiteindelijke hoofddoel: fossielvrij telen in 2040.

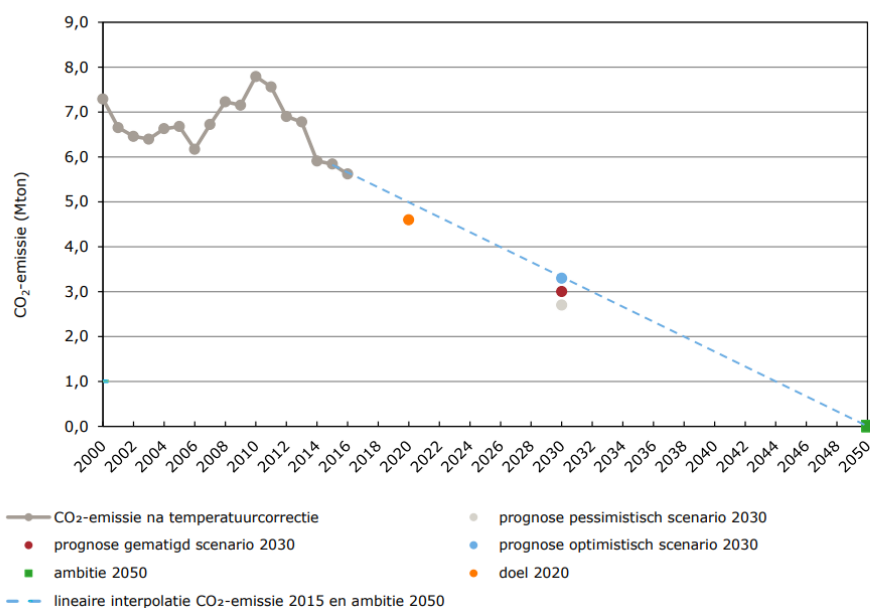
Figuur 1: Ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissie in Mton (Smit & van der Velden, 2021)



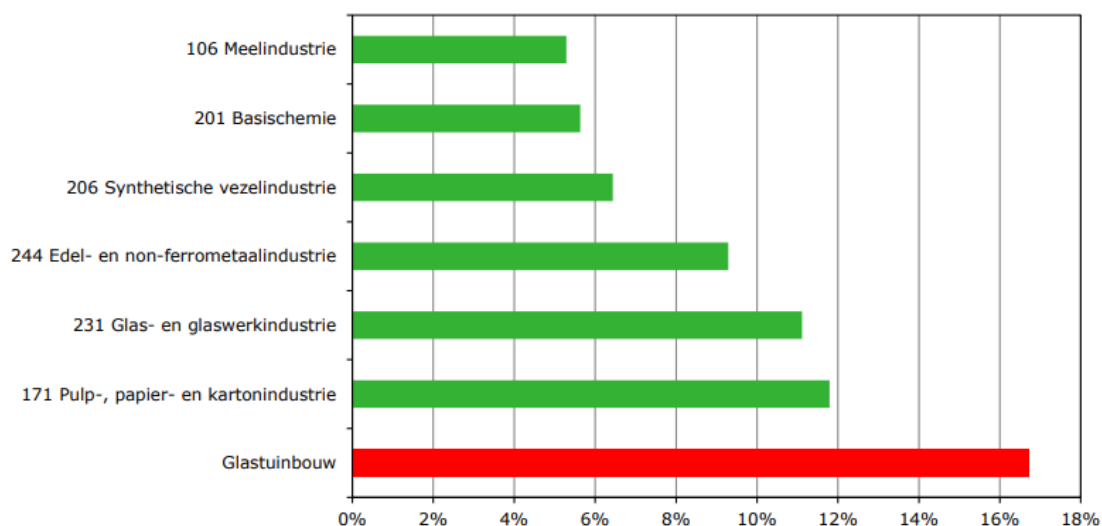
## Uitstoot

Wageningen Universiteit heeft onderzoek gedaan naar CO<sub>2</sub>-emissie in de glastuinbouw. Met drie scenario's is rekening gehouden, namelijk; optimistisch, matig en pessimistisch. In een pessimistisch scenario is de CO<sub>2</sub>-uitstoot gemiddeld 39 kg per vierkante meter. In een matig scenario komt de uitstoot uit op 38 kg per vierkante meter. In een optimistisch scenario is de emissie lager dan de andere scenario's namelijk 36 kg per vierkante meter. In onderstaand figuur 2 is een overzicht weergegeven van de verwachte CO<sub>2</sub>-emissie in de glastuinbouw (Smit, 2018).

Figuur 2: Prognose CO<sub>2</sub>-emissie glastuinbouw



De energiekosten ten opzichte van de bedrijfslasten brengen de economische energie-intensiteit in beeld. In de glastuinbouw zit dit aantal op een percentage van 17%. Ten opzichte van de top vijf veel verbruikers, op basis van energie-intensiteit, staat de glastuinbouw op nummer één. Dit toont aan dat de glastuinbouw significant energie-intensiever is dan intensieve sectoren in de Nederlandse industrie. Hiervan is een overzicht weergegeven in onderstaand figuur 3 (Velden, 2016).



### 1.1 Warmtekrachtkoppeling (WKK)

Een warmtekrachtkoppeling of WKK is een installatie die gebruikt wordt in de glastuinbouw voor het verwarmen van de kassen. Hedendaags is een WKK de basis voor de energievoorziening in kassen doordat deze een hoog rendement heeft (90%). Door de ontwikkelingen in glastuinbouwsector, met als doel klimaatneutraal te telen in 2040, moet de Nederlandse teler overstappen naar alternatieven manieren om de kas te verwarmen en te belichten. Een WKK produceert warmte, elektriciteit en CO<sub>2</sub>. Een WKK wordt aangedreven door een motor die gasgestookt is. In Nederland staat momenteel een WKK-park met een totaal vermogen van 2,4 Gigawatt en staat hiermee gelijk aan 3 grote elektriciteitscentrales (Glastuinbouw Nederland, 2023). In een WKK-installatie zit een motor die loopt op aardgas of biogas die de generator aandrijft en vervolgens elektriciteit produceert. Bij dit proces komt warmte en CO<sub>2</sub> vrij wat bruikbaar is voor de teelt (Callewaert & Smet, 2006).

Bij de werking van een WKK komt NO<sub>x</sub> en C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (etheen) vrij in de rookgassen. Hierdoor is het nodig om deze rookgassen te reinigen door middel van rookgasreinigers. Deze halen (deels) de etheen uit de rookgassen door middel van ureum. Door strengere regelgevingen zal het in de toekomst moeilijker worden om te werken met een WKK of mogelijk zelfs verboden.

Gebruik maken van een WKK is enkel rendabel wanneer er elektriciteit nodig is bij bijvoorbeeld belichte teelten. Een andere optie is om de gewonnen elektriciteit rendabel terug te leveren aan het elektriciteitsnet. Voorheen was er nog subsidie op de aanschaf van WKK's, deze subsidies zijn tegenwoordig volledig komen te vervallen. Door deze ontwikkelingen veranderen de investeringskosten van WKK's waardoor telers op zoek zijn naar alternatieven (Geerdink, 2010).

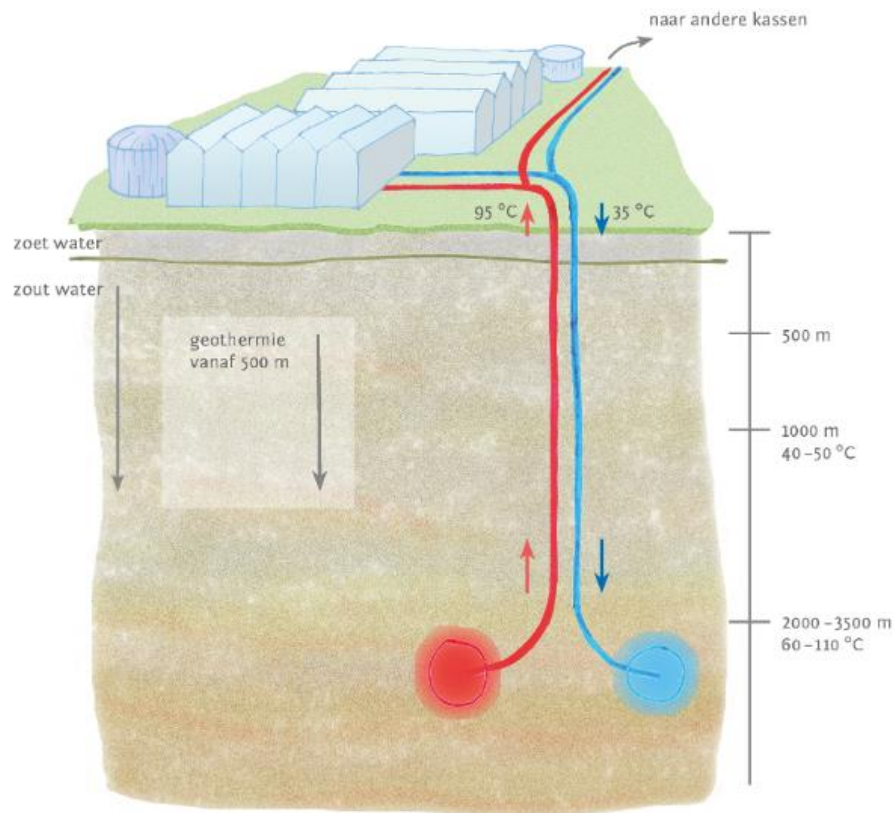
## 1.2 Fossielvrije warmtebronnen

Om komkommers fossielvrij te telen zijn er meerdere opties om dit te realiseren;

### Geothermie:

Geothermie is het winnen van warmte gelegen in diepere aardlagen die 2 tot 4 kilometer onder de grond zitten. Warm water van 60 °C – 110 °C wordt vanuit de bodem naar boven gepompt. Het warme water wordt gebruikt bij het verwarmen van de kassen. Water dat vervolgens is afgekoeld zal worden teruggepompt naar diepere aardlagen zodat het water weer kan opwarmen. In figuur 4 is een schematisch overzicht weergegeven hoe geothermie werkt (Kas als Energiebron, 2023). Het nadeel van geothermie is de hoge investering en het risico op toename van aardbevingen en bodemdaling in de omgeving. Bij het gebruik van aardwarmte komt geen CO<sub>2</sub> vrij, die planten nodig hebben voor een hogere productie en een betere kwaliteit. Het voordeel van geothermie is de constante productie van warmte en heeft maar een beperkte bovengrondse ruimte nodig waardoor het landschap behouden blijft (Nitters, 2020).

*Figuur 4: De werking van geothermie (Kas als Energiebron, 2023)*



Wanneer er gekozen wordt om gebruik te maken van geothermie is het nodig om deel uit te maken van een groter cluster. Dit omdat er door geothermie grote massa's warmte gewonnen kunnen worden en om het betreft infrastructuur betaalbaar te houden. Tijdens piekmomenten in, voornamelijk, de winter zal er een extra warmtebron moeten aangelegd worden. Om de kosten van geothermie te reduceren kan er gebruik worden gemaakt van geothermie in combinatie met een warmtepomp. Het warme aanvoerwater kan hiermee afgekoeld worden waardoor de aansluitingscapaciteit verlaagd kan worden (Vanthoor, 2017).

**Warmtepomp:**

Met een warmtepomp kan zowel warmte als koude worden geproduceerd. Input voor de warmtepomp is elektriciteit. Opties hiervoor zijn zonnewarmte, oppervlaktewater dat verwarmd is of buitenlucht. Daarnaast kan met een warmtepomp gebruik worden gemaakt van laagwaardige warmtebronnen zoals slootwater, warmte uit de kas of externe warmte uit geothermie. De temperatuur van deze bronnen wordt door de warmtepomp verwarmd tot 50 °C door middel van elektriciteit. Een warmtepomp op een glastuinbouwbedrijf in combinatie met aquifers (Warmte Koude Opslag (WKO)) wordt al gebruikt in de praktijk. Een warmtepomp is voor telers interessant bij een hoge gasprijs t.o.v. de elektriciteitsprijs (Kas als Energiebron, 2023).

**Bio-energie:**

Om het gebruik van aardgas te reduceren zijn er meerdere alternatieve biobrandstoffen mogelijk in de glastuinbouw. Eén daarvan is het gebruik van reststoffen zoals hout, champost en overige maaisels. Bij biomassa komt er CO<sub>2</sub> vrij wat bruikbaar is in kassen doormiddel van CO<sub>2</sub> – afvangtechnieken (Kas als Energiebron, 2023). Hedendaags kan er 1,5 Mton/jaar groene energie uit biomassa gewonnen worden. De totale vraag vanuit de glastuinbouw zit tussen de 2,6 en 6,3 Mton/jaar (Peeters, 2013). Naast het verbranden van houtachtige restproducten, gras en stro levert de tuinbouw een aandeel van 400-450 kton per jaar. De levering hiervan is het hele jaar met een piekperiode (van 40% van het totaalaanbod) tijdens de teeltwisseling in het laatste kwartaal (Zwart, Ruijs, & Visser, 2016). Het drogestofgehalte van glasgroente zit rond de 10%. Bij de verbranding van deze restproducten ontstaat warmte, elektriciteit, CO<sub>2</sub> en biochar. Het restproduct biochar is vergelijkbaar met perliet wat gebruikt wordt als groeimedium voor teelten zoals komkommer of paprika. De verbrandingstemperatuur van de biobrandstoffen is van invloed op de kwaliteit van de biochar. Onderzoek wijst uit dat de biochar het beste van kwaliteit is bij een verbrandingstemperatuur van 670 °C (Zwart *et al*, 2016). Met biochar als restproduct ontstaat een circulaire economie. Biochar kan worden toegepast bij het mengen in substraat in plaats van veen. Naast groeimedium is biochar ook van toepassing bij het zuiveren van gietwater en als afdek materiaal om onkruid op potplanten te voorkomen.

### 1.3 CO<sub>2</sub>-voorziening

CO<sub>2</sub> toevoeren in een komkommerteelt is essentieel. Wel of geen CO<sub>2</sub> kan 10 tot 25% productieverschil opleveren. Een ideaal streefgetal in de komkommerteelt zit om en nabij 800 parts per million (ppm), buiten de kas in de buitenlucht, zit dit aantal op ongeveer 400 ppm. CO<sub>2</sub> toevoeren in kassen is dus nodig om de streefwaarde op peil te houden zodat er geen risico op productieverlies kan ontstaan. In het voorjaar is er minder CO<sub>2</sub> nodig aangezien er door lagere buitentemperaturen minder geventileerd hoeft te worden in de kassen. Hierdoor treedt er automatisch minder verlies van CO<sub>2</sub> op (Kempkens, 2020).

Doordat Nederlandse glastuinbouwers moeten overstappen naar fossielvrije energiebronnen, is de aanvoer van CO<sub>2</sub> niet meer te realiseren door rookgassen van WKK's in de toekomst. Hierdoor moet de glastuinbouwsector op zoek naar externe CO<sub>2</sub> om gewassen te voorzien van de gewenste hoeveelheid CO<sub>2</sub>. De verwachting is dat een klimaatneutrale glastuinbouw jaarlijks 2,5 megaton CO<sub>2</sub> nodig heeft. Het doel is om de externe CO<sub>2</sub> te halen uit groene bronnen. Opties hiervoor zijn CO<sub>2</sub> afvangen uit rookgassen van afvalenergiebedrijven en winnen van CO<sub>2</sub> uit biogas van vergistingsinstallaties, houtstookinstallaties en andere groene industrieën. Het winnen van CO<sub>2</sub> uit de buitenlucht is een techniek die nog in ontwikkeling is en momenteel te duur om in de praktijk uit te voeren.

Een nadeel van externe CO<sub>2</sub> aanvoeren is het Emissions Trading System (ETS), een regeling vanuit de Europese Unie. Hierin staat dat bedrijven emissierechten dienen aan te kopen voor de CO<sub>2</sub> die deze bedrijven leveren aan de glastuinbouw (de Jonge, 2022).

## 1.4 Energiebesparende maatregelen

Om het gasverbruik te reduceren in de glastuinbouw worden er energiebesparende maatregelen getroffen.

### Ontvochtigingssystemen:

Een te hoge luchtvochtigheid in de kas is ongewenst. Hierdoor ontstaat risico op schimmelziekten, beperkte gewasverdamping en beperkte opname van nutriënten. Ontvochtigingssystemen die werken met een luchtbehandelingskast (LBK) zijn semi-gesloten systemen die ervoor zorgen dat er geen CO<sub>2</sub> verloren gaat in de kas. De LBK werkt met een koudeblok. Het systeem zuigt vochtige en warmere lucht op en condenseert tegen het koudeblok. Koelere lucht heeft een lagere luchtvochtigheid en kan terug de kas in (Raaphorst, 2022). Er zijn verschillende systemen die werken met een LBK die gebruik maken van luchtslurven. In onderstaand tabel 1 is een vergelijkingstabel weergegeven met hierin de verschillen tussen de systemen.

- LBK met onderdoor een luchtslurf

Slurven die lucht uitwerpen hangen hierbij onder de teeltgoten. Hierdoor is er geen lichtonderschepping door de luchtslangen en komt de droge lucht meteen op het gewas terecht. Nadeel van dit systeem is dat het hogere kosten met zich meebrengt dan enkel LBK en het kan hinderlijk zijn bij het ruimen van gewasresten aan het einde van de teelt.

- LBK met boven een luchtslurf

Het grote verschil met een luchtslurf boven of onderdoor zit in de investeringskosten, deze zijn lager bij een luchtslurf boven. Nadeel van een luchtslurf boven is de lichtonderschepping en een lagere gewasactiviteit onderin het gewas.

- LBK met onderdoor een luchtslurf én warmteterugwinning

Dit systeem is hetzelfde als een LBK met onderdoor een luchtslurf, enkel is hier een warmtewisselaar aan toegevoegd. Hiermee kan warmte uit de kaslucht worden gehaald om daarmee de in te voeren buitenlucht voor te verwarmen. Dit zorgt voor extra energiebesparing doordat warmte terug wordt gewonnen. Het nadeel van dit systeem is dat het hogere investeringskosten heeft door de warmtewisselaar die zorgt voor een hoger elektriciteitsverbruik (Kas als Energiebron, 2023).

Tabel 1: Vergelijkingstabel Ontvochtigingssystemen (Kas als Energiebron, 2023)

| Systemen                                                     | 1           | 2           | 3           | 4                                      | 8                          |
|--------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------------------|----------------------------|
| Technisch                                                    | LBK onder   | LBK boven   | LBK wtw     | Scherminventilator + verdeelventilator | Hoge capaciteit LBK        |
| verdeling                                                    | Slurf onder | Slurf boven | Slurf onder | Door scherpakket(ten)                  | Slurf onder (evt dubbelw.) |
| herkomst droge lucht                                         | Buiten      | Buiten      | Buiten      | Nok vd kas                             | Buiten                     |
| aanvoerpunt droge lucht                                      | Gevel       | Gevel       | Gevel       | Tussen nok - bovenste tralieligger     | Gevel                      |
| m <sup>2</sup> per LBK                                       | 450-2500    | 450-2500    | 450-2500    | 250-500                                | 150-250                    |
| luchtverplaatsing (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .uur)      | 2,5-7       | 2,5-5       | 2,5-7       | 10-20                                  | 70-85                      |
| capaciteit droge lucht (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .uur) | 2,5-7       | 2,5-5       | 2,5-7       | 5-18                                   | 70-85                      |
| minimum capaciteit (%)                                       | 30-40       | 30-40       | 30-40       | 20                                     | 5 (1 op 7 slurven)         |
| verwarmingsblok (LT) kW                                      | 0-40        | 0-40        | 0-40        | n.v.t.                                 | 20                         |
| capaciteit verwarming (LT) W/m <sup>2</sup>                  | 0-20        | 0-20        | 0-20        | n.v.t.                                 | 100                        |
| diameter slang (mm)                                          | 360-520     | 600-800     | 360-520     | n.v.t.                                 | 860                        |
| slurven per LBK                                              | 1-4         | 1           | 1-4         | n.v.t.                                 | 1                          |
| lengte slurf                                                 | 100-220     | 100-220     | 100-220     | n.v.t.                                 | 120                        |
| ventilatoren per LBK                                         | 1           | 1           | 2           | n.v.t.                                 | 1                          |
| Elektrisch vermogen W/m <sup>2</sup>                         | 0,3-1,5     | 0,3-1,5     | 0,4-1,6     | 1,0-2,0                                | 6-10                       |
| freq. gestuurd ja/nee                                        | ja          | ja          | ja          | alleen scherventilator                 | ja                         |
| aantal schermen                                              | 2           | 2           | 2           | 2                                      | 2                          |
| schermuren per jaar                                          | 3000-5000   | 3000-5000   | 3000-5000   | 3000-5000                              | 3000                       |
| draaiuren (ontvochtiging)                                    | 4000-6000   | 4000-6000   | 4000-6000   | 2000-4000                              | 6000                       |

|                                                           |           |           |         |                                        |                     |
|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|----------------------------------------|---------------------|
| Economisch                                                | LBK onder | LBK boven | LBK wtw | Scherminventilator + verdeelventilator | Hoge capaciteit LBK |
| investering ventilatie systeem (€/m <sup>2</sup> )        | 5-10      | 4-7       | 6-12    | 5-8                                    | 25-40               |
| extra investering verwarming (€/m <sup>2</sup> )          | 1-2       | 1-2       | 0-2     | n.v.t.                                 | 2-3                 |
| investering 2° scherm €/m <sup>2</sup> )                  | 4-5       | 4-5       | 4-5     | 4-5                                    | 4-5                 |
| totaal investering (€/m <sup>2</sup> )                    | 10-17     | 9-14      | 10-19   | 9-13                                   | 31-43               |
| totaal energiebesparing (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ) | 5-10      | 5-10      | 7-13    | 5-10                                   | 5-10                |
| extra stroomverbruik (kWh/m <sup>2</sup> )                | 1-4       | <1-2      | 2-4     | 2-4 SP geeft door nav notulen          | 16                  |

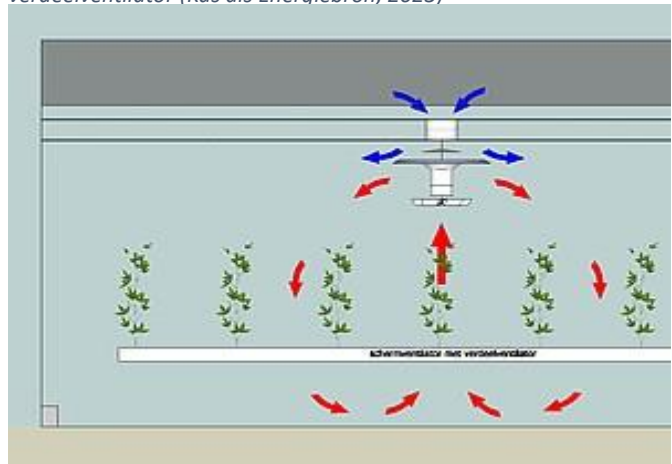
### **(scherm)Ventilatoren:**

Om een actief gewas te creëren en de luchtvochtigheid te verlagen is luchtbeweging in de kas noodzakelijk. Ventilatoren zorgen voor luchtbeweging waardoor er geen minimumbuis ingezet hoeft te worden waardoor gasverbruik bespaard blijft. Door enkel de ramen van het kasdek te openen en het scherm op een kier te zetten ontstaan ongewenste luchtstromen in de kas met horizontale verschillen in temperatuur (Raaphorst, 2022). Lucht boven het scherm is droger dan de lucht onder het scherm in de kas. Een kier in het scherm zorgt voor vermenging van beide luchtlagen waardoor de luchtvochtigheid daalt onder het scherm. Hierdoor ontstaan temperatuurverschillen (tot 5 °C) aangezien een scherm niet 100% horizontaal ligt. Actieve ontvochtiging met ventilatoren zorgt voor uniformere luchtverspreiding. Lucht boven het scherm opzuigen en onder het scherm verspreiden is hiervoor een oplossing (Kas als Energiebron, 2023).

- Schermventilator

Een schermventilator haalt de lucht boven het gesloten scherm. Deze lucht wordt vervolgens richting het gewas naar beneden geblazen. Om een ideale verdeling van de lucht te creëren moet een schermventilator ondersteund worden door een verdeelventilator. Afstellen van de schermventilator gebeurt door middel van rookproeven zodat de schermventilator een ideale luchtcirculatie creëert voor het type gewas. Door gebruik te maken van een schermventilator is geen verwarming nodig en het systeem is eenvoudig te regelen. Een schermventilator zorgt voor minimale lichtonderschepping. Het nadeel van dit systeem is dat het nog in ontwikkeling is en heeft hoge aansluitingskosten zoals terug te zien is in bovenstaande tabel 1. Het systeem is nog in ontwikkeling aangezien de afvoer van de lucht nog onduidelijk is. In figuur 5 is een schematische weergave van de werking van een schermventilator in combinatie met een verdeelventilator.

*Figuur 5: Schematische werking van een schermventilator met verdeelventilator (Kas als Energiebron, 2023)*



- Horizontale ventilator

Horizontale ventilatie zorgt voor recirculatie in het kasklimaat. Dit type ventilatie is daarnaast toepasbaar bij de verdeling van gewasbeschermingsmiddelen.

- Verticale ventilator

Door verticale ventilatie mengt de kaslucht van boven met de kaslucht van onder. Warmere lucht van boven (door groei- of zonlicht) vermengt zich dan met koudere lucht onderin de kas. Daarnaast dient verticale ventilatie als transport van vocht dat vanaf het gewas richting het scherm of kasdek gestuurd wordt.

### **Scherminstallaties:**

Er zijn meerdere soorten schermen die voor positieve teeltresultaten kunnen zorgen. Het hanteren van bepaalde energieschermen in de kas zorgt voor energiebesparing.

- Energieschermen

Energieschermen zijn ontwikkeld om warmtestraling in de kas te houden. Een belangrijk kenmerk van een energiescherm is dat het scherm zorgt voor een extra isolatielaag in de kas en daarbij zorgt voor minimale groei- en lichtverlies. Bij een hogedraadteelt komkommer met 4 energieschermen kan de energiebesparing oplopen tot 44% (Janse, van Weel, & de Zwart, 2015).

- **Verduisteringschermen**

Verduisteringsschermen kunnen de daglengte verkorten door licht tegen te houden dat vanuit buitenaf de kas komt. Daarnaast zijn verduisteringsschermen energiebesparend. Een verduisteringsscherm wordt in de praktijk vaak gecombineerd met een gevelscherm. Wanneer er belicht wordt in de kas kunnen de witte delen van de schermen zorgen voor een lichtreflectie en een absorberende werking.

#### **Isolatie:**

Het aanbrengen van isolatiematerialen aan de kas zorgt voor energiebesparingen. Zo kan er gebruik gemaakt worden van gevelisolatie. Naast gevelisolatie kan er gebruik worden gemaakt van isolerend kasdek materiaal. Een toepassing hiervoor is het hanteren van dubbel glas waardoor transmissieverliezen beperkter blijven. Het isoleren van bedrijfsruimtes, dek, vloeren, warmteopslagtank en warmte distributieleidingen zorgt voor minder verlies van warmte (Velden, 2017).

#### **LED-belichting:**

De glastuinbouw zit in een transitie waarbij telers overstappen van SON-T verlichting naar LED-belichting. LED-belichting biedt meerdere voordelen ten opzichte van SON-t verlichting. LED gaat langer mee en is energiezuiniger doordat de lamp minder warmte produceert. Op basis van gewas en gewasstadium kan het ideale lichtspectrum worden afgesteld bij LED. De intensiteit van de LED-verlichting is regelbaar zodat bij hoge energieprijzen de lampen minder energie verbruiken waardoor dynamisch belichten bijdraagt aan duurzamer telen. Dit zorgt voor een positief effect op de groei en kwaliteit van de planten en vruchten. In tabel 2 is een overzicht weergegeven van de energiestromen van SON-t verlichting en van LED-verlichting (van Hoogdalem, 2022). Bij het belichten in de kas kunnen schakelgroepen worden toegepast om de intensiteit van de verlichting te regelen. Dit zorgt voor besparing op elektriciteitskosten wanneer dit gewenst is (Velden, 2013).

Tabel 2: Energiestromen bij SON-t en LED-verlichting (van Hoogdalem, 2022)

|                 | SON-T | Gelijke lichtintensiteit |      | Gelijk stroom gebruik |      | Eenheid                               |
|-----------------|-------|--------------------------|------|-----------------------|------|---------------------------------------|
|                 |       | LED                      |      | LED                   |      |                                       |
| PAR Intensiteit | 100   | 100                      | 100  | 143                   | 195  | μmol.m <sup>-2</sup> .s <sup>-1</sup> |
| Efficiëntie     | 1.9   | 2.7                      | 3.7  | 2.7                   | 3.7  | μmol/J                                |
| Stroom gebruik  | 52.6  | 36.8                     | 27.0 | 52.6                  | 52.6 | W/m <sup>2</sup>                      |
| convectie       | 12    | 26                       | 26   | 26                    | 26   | %                                     |
| PAR             | 33    | 47                       | 64   | 47                    | 64   | %                                     |
| Warmte          | 55    | 27                       | 10   | 27                    | 10   | %                                     |
| convectie       | 6.4   | 9.6                      | 7.0  | 13.7                  | 13.7 | W/m <sup>2</sup>                      |
| PAR*            | 17.4  | 17.3                     | 17.3 | 24.7                  | 33.7 | W/m <sup>2</sup>                      |
| Warmte straling | 28.9  | 9.9                      | 2.7  | 14.2                  | 5.3  | W/m <sup>2</sup>                      |
| Som PAR+Warmte  | 46.3  | 27.2                     | 20.0 | 38.9                  | 38.9 | W/m <sup>2</sup>                      |

#### **Hogedrukvernevelingsinstallatie:**

Hogedrukverneveling zorgt voor een hogere luchtvochtigheid in het kasklimaat. Daarnaast kan verneveling ingezet worden voor het afkoelen van het gewas wanneer dit wenselijk is. Deze manier van afkoelen van het gewas is een adiabatisch proces. Bij dit proces is er geen overdraging van warmte in de omgeving (convectieve warmteoverdracht) waardoor deze methode energie-efficiënt is (Poot, 2015).

**Waterstof:**

Een alternatief voor aardgas in de glastuinbouwsector is waterstof. Het produceren van waterstof kan op verschillende manieren. Elektrolyse is hiervan de meest voorkomende. Bij elektrolyse wordt water gesplitst in waterstof en zuurstof door middel van elektriciteit. De elektriciteit is afkomstig van duurzame energiebronnen zoals zonne- of windenergie.

Waterstof kan in de glastuinbouw functioneren als brandstof voor WKK-installaties. Het toepassen van waterstof in de glastuinbouw zorgt voor vermindering van CO<sub>2</sub>-uitstoot. Het toepassen van waterstof zorgt daarnaast dat de glastuinbouwsector minder afhankelijk is van fossiele brandstoffen. Een nadeel van waterstof is dat het relatief duur is om te produceren en om vervolgens waterstof op te slaan. Hierdoor wordt het gebruik van waterstof niet op grote schaal gedaan in de glastuinbouwsector. Daarnaast is er anno 2023 onvoldoende infrastructuur voor de distributie van waterstof (Bakker, 2022).

## 1.5 Subsidies

Om energiebesparende maatregelen te stimuleren worden subsidies uitgekeerd.

**MEI:**

Marktintroductie energie-innovaties glastuinbouw oftewel MEI-subsidie is ontstaan om de investering in innovatieve kas- en energiesystemen te stimuleren met als doel de CO<sub>2</sub>-uitstoot te verlagen. De MEI-subsidie is voor de volgende investeringen:

- Bouwen, kopen of verduurzamen van onroerende zaken
- Kopen of huren van machines en apparaten als eerste eigenaar

De subsidie is verkrijgbaar als de innovatieve energiesystemen die de uitstoot van CO<sub>2</sub> verlagen uitgevoerd worden in Nederland. Het nieuwe systeem moet minimaal zorgen voor 25% vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. De verlaging van de CO<sub>2</sub>-uitstoot mag enkel meetellen als de opgewekte energie op het eigen bedrijf gebruikt wordt (RVO, 2023).

Voorbeelden van projecten die MEI-subsidie hebben gekregen zijn:

- H2orti (groene waterstof voor productie van elektriciteit en warmte)
- Aquathermie (gebruik van warmtepompen op basis van warmte-koude opslag bij sloten met doorstroming)
- WKK op bio-grondstoffen gestookt en de CO<sub>2</sub> afvangen uit de rookgassen van de WKK

**EG:**

De EG-subsidie staat voor Energie-efficiëntie glastuinbouw. Deze subsidie bestaat om ondernemers te stimuleren om energiebesparende maatregelen te nemen. Het bedrag van de subsidie is maximaal 25% van de totale investering en het verschil per apparaat, installatie of machine hoe hoog de subsidie maximaal is. Hieronder staan de investeringen waarbij een EG-subsidie in aanmerking komt:

- Tweede energiescherm (die minimaal 45% energie bespaard)
- Aansluiting van een warmtenetwerk
- Aansluiting van een biogasnetwerk of kooldioxidenetwerk
- Luchtbehandelingssysteem
- LED-belichting
- Hogedrukvernevelingsinstallatie
- Ophogen van kas en verdekken met diffuus glas

De onderstaande investeringen komen niet in aanmerking voor een EG-subsidie:

- Eerste energiescherm
- Een gevelscherm
- Een verduisteringsscherm
- Scherm die minder dan 45% energie bespaard
- Zon- en schaduwweringschermen
- Lichtdoorlatende energieschermen die meer dan 25% licht afschermen
- Investerings die een voorgaande machine, apparaat of installatie vervangt

(RVO, 2023)

#### **SDE++:**

Voor het opwekken van hernieuwbare energie die de CO<sub>2</sub>-uitstoot verminderd bestaat er Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++). Met deze subsidieregeling wil de overheid de uitstoot van broeikasgassen verlagen tot minimaal 55% ten opzichte van 1990. De hoogte van de subsidie is afhankelijk hoeveel hernieuwbare energie er opgewekt wordt en de hoeveelheid van vermindering CO<sub>2</sub>-uitstoot door de nieuwe installatie. De uitkering van de subsidie is afhankelijk van de categorie waarin de nieuwe installatie valt:

- Hernieuwbare elektriciteit (osmose, waterkracht, windmolens en zonnepanelen)
- Hernieuwbaar gas (opwekken door vergisting of vergassing van biomassa)
- Hernieuwbare warmte (uit biomassa, compostering, geothermie of zonthermie)
- CO<sub>2</sub>-arme warmte (aquathermie, daglichtkas, warmtepomp, elektrische boiler)
- CO<sub>2</sub>-arme productie (waterstof door elektrolyse, CO<sub>2</sub>-afvangen, CO<sub>2</sub>-opslaan)

(RVO, 2023).

#### **EIA:**

De Energie-investeringsaftrek (EIA) is voor meerdere sectoren van toepassing. In de glastuinbouw kan deze aftrek worden toegepast op de volgende investeringen:

- Horizontaal scherm
- Gevelscherm
- Buitenscherm
- Vernevelingsinstallaties
- Ontvochtigingssystemen
- Luchtcirculatiesystemen
- LED-belichting
- Aansluitingen op CO<sub>2</sub>-leidingen
- Rookgasreinigers
- Systemen voor het benutten van afvalwarmte

(RVO, 2022).

## 1.6 Knowledge gap

In het theoretisch kader is aan de hand van thema's zoals fossielvrije warmtebronnen, energiebesparende maatregelen en subsidies een beeld geschetst over de ontwikkelingen voor fossielvrij komkommers telen. Door de transitie die de glastuinbouwsector in Nederland ondergaat zijn alle telers in Nederland verplicht om vanaf 2040 fossielvrij te telen. Hierdoor is het in de toekomst niet meer mogelijk om met gasgestookte WKK's de kassen te verwarmen. Maar hoe denken de telers en overige betrokken partijen in de glastuinbouwsector zelf over deze ontwikkelingen? Hoe zien ondernemers de toekomst en welke maatregelen zullen moeten worden getroffen? En wat denken overige partijen, zoals banken en overheidsinstanties over de verdere ontwikkelingen in de glastuinbouw en hoe denken zij over de transitie die glastuinbouw Nederland ondergaat?

Door gebruik te maken van enquêtes met komkommertelers en diepte-interviews met specialisten en instanties die de glastuinbouwsector helpen met verduurzamen, worden de behoeftes voor fossielvrij komkommers telen in beeld gebracht. Zo kunnen economische en technische beperkingen voor fossielvrij telen toegelicht worden. Op het moment dat deze beperkingen voor telers en adviseurs duidelijk worden, kan er ook oplossingen komen voor de problemen waar ondernemers nu nog mee te maken hebben.

## 1.6 Hoofd- en deelvragen

### Hoofdvraag:

Hoe kunnen we binnen 10 jaar fossielvrij komkommers op een economisch rendabele manier telen, rekening houdend met technische beperkingen en de wensen van Nederlandse komkommertelers?"

### Deelvragen:

- Wat zijn de huidige technische beperkingen waardoor komkommers nog niet fossielvrij worden geteeld?
- Wat zijn de mogelijkheden om binnen 10 jaar komkommers fossielvrij te telen?
- Hoe is het in de toekomst mogelijk om economisch rendabel een fossielvrije komkommerteelt te realiseren?

Met de uitkomsten van dit onderzoek wordt verwacht een effectieve bijdrage te leveren aan het fossielvrij telen van komkommers in de komende 10 jaar. Dit is voornamelijk interessant voor komkommertelers maar kan daarnaast een bijdrage leveren voor glastuinders die een ander gewas telen dan komkommers, omdat deze telers in 2040 fossielvrij moeten telen. Daarnaast is dit onderzoek bruikbaar voor bedrijven die technische installaties leveren in de glastuinbouw, om erachter te komen hoe ze een nuttige bijdrage kunnen leveren aan de Nederlandse glastuinbouw.

## 1.7 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen hoe (komkommer)telers en adviseurs tegenover fossielvrij komkommers telen staan en welke ontwikkelingen ze hierover in de toekomst verwachten. Dit op het gebied van techniek, economische haalbaarheid en organisatie in een bedrijf. Uitkomsten van dit onderzoek geven een globaal beeld hoe komkommertelers denken over fossielvrij telen en waar nog kansen en beperkingen optreden.

## 1.8 Afbakening

Om de doelstelling te bereiken die gesteld is, is het belangrijk om een goede afbakening op te stellen voor dit onderzoek.

- Het onderzoek richt zich op de Nederlandse agrarische sector met de focus op de glastuinbouw.
- De enquête wordt verstuurd naar 32 (Nederlandse) komkommertelers die zijn aangesloten bij afzetorganisatie Kompany.
- Het onderzoek is op meerdere bedrijfsvoeringen gericht, zoals;
  - Verschil in teeltareaal
  - Verschil in ligging
  - Teeltmethode
- Diepte-interviews met specialisten die actief zijn in de glastuinbouw en betrokken partijen die zich inzetten voor verdere verduurzaming in de glastuinbouw.

## 1.9 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 materiaal en methode staat beschreven hoe er informatie is verzameld en verwerkt voor het opstellen van dit onderzoek. Hoofdstuk 3 bevat alle resultaten die zijn gewonnen en worden apart per deelvraag beschreven. In hoofdstuk 4 discussie wordt de mate van belang beschreven over de resultaten. In hoofdstuk 5 conclusie en aanbevelingen worden er antwoorden gegeven op de hoofd- en deelvragen. Hierbij worden aanbevelingen gedaan hoe het beste om te gaan met de transitie die de glastuinbouw momenteel ondergaat.

## 2. Materiaal en methode

Dit hoofdstuk beschrijft de methode van informatieverzameling. De informatie is uit literatuur én uit praktijkkennis vergaard. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de vergaarde informatie verwerkt is en geanalyseerd. Om een duidelijk beeld te krijgen van fossielvrij telen in de glastuinbouw is een kwalitatief onderzoek gevoerd. De doelgroep van dit onderzoek waren telers en specialisten die actief zijn in de glastuinbouw of te maken hebben met fossielvrij telen. Overige informatie is verkregen door gebruik te maken van literatuuronderzoek.

### 2.1 Materiaal

Via email is een enquête gestuurd naar 32 komkommertelers die zijn aangesloten bij afzetorganisatie Kompany. Het streven was om minimaal 20 ingevulde enquêtes te halen. Ook is de enquête meteen verstuurd naar leden van de LLTB om zo een groter bereik te creëren. De enquête betreft twee onderwerpen, namelijk; in welke mate wordt er nu al gebruik gemaakt van fossielvrije energiebronnen én hoe zien de ondernemers de economische haalbaarheid in de toekomst van fossielvrij telen. In bijlage I en bijlage II zijn de enquêtevragen toegevoegd die naar de ondernemers zijn gestuurd. De enquête is opgesteld via Google Forms. Door gebruik te maken van Google Forms wordt een professionele uitziende enquête opgemaakt en door het programma wordt een overzichtelijke analyse weergegeven met alle verkregen antwoorden (Google Forms, 2023). Als teken van dank aan de telers die de enquête hebben ingevuld, wordt dit onderzoek naar de ondernemers opgestuurd waarmee ze voordeel kunnen opdoen betreft klimaatpositief telen.

### 2.2 Methode

Door het stellen van open vragen in de verstuurde enquêtes wordt er gebruik gemaakt van een kwalitatief onderzoek. Fieldresearch heeft plaatsgevonden door middel van interviews (kwalitatief onderzoek) met specialisten in de glastuinbouw en partijen die betrokken zijn bij de verduurzaming van de Nederlandse glastuinbouw. Door fieldresearch toe te passen is nieuwe primaire data verzameld, geanalyseerd en geïnterpreteerd met als doel antwoord te vinden op de onderzoeksvragen (Benders, 2020). Deskresearch wordt uitgevoerd door het toepassen van literatuuronderzoek.

### 2.3 Aanpak beantwoorden van deelvragen

- Wat zijn de huidige technische beperkingen waardoor komkommers nog niet fossielvrij worden geteeld?

Om deze deelvraag te beantwoorden is er gebruik gemaakt van de enquête die toegevoegd is in bijlage I. Om op die antwoorden dieper in te gaan zijn specialisten geïnterviewd.

- Wat zijn de mogelijkheden om binnen 10 jaar komkommers fossielvrij te telen?

Aan de hand van onderzoek naar bestaande literatuur is deze vraag beantwoord om zo een duidelijk beeld te krijgen wat er zoal mogelijk is. Om de deelvraag zo betrouwbaar mogelijk te beantwoorden is er vanuit deze deelvraag een vraag ontstaan die is toegevoegd aan de enquête, welke is toegevoegd in bijlage I.

- Hoe is het in de toekomst mogelijk om economisch rendabel een fossielvrije komkommerteelt te realiseren?

De enquête, die in de bijlage is toegevoegd, gaat volledig over de economische haalbaarheid van komkommers fossielvrij telen. Deze enquête moet een duidelijk inzicht geven hoe het in de toekomst economisch haalbaar is om komkommers fossielvrij te telen.

## 2.4 Interviews

Op basis van de resultaten van de enquête zijn specialisten geïnterviewd met als doel dieper in te gaan op vraagstukken vanuit de glastuinbouwsector en hierop antwoorden krijgen. De interviews zorgen voor informatie vanuit andere sectoren die van invloed zijn op verduurzaming in de glastuinbouw. In onderstaande tabel 3 is zichtbaar welke specialisten van diverse bedrijven en sectoren zijn geïnterviewd. Daarnaast zijn in de bijlage 3 tot en met bijlage 7 de interviews toegevoegd. De interviews zijn afgenomen op kantoor bij Enexis Weert, Rabobank Venray en Wijnen in Egchel. Het interview met de provincie Limburg heeft plaatsgevonden via Webex. Daarnaast heeft er een interview telefonisch plaatsgevonden met Joost de Vries, werkzaam bij Dordtech, deze zijn actief in de markt van renewable energy technologies.

Tabel 3: Overzicht interviews specialisten

| Bedrijf             | Adres                                       | Contactpersoon    | Functie                                        |
|---------------------|---------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------|
| Enexis              | Schatbeurderlaan 4C, 6002 ED Weert          | Wilfred Ueberbach | Senior Bedrijfsvoerder                         |
|                     |                                             | Eric Minten       | Netcongestie Management                        |
| Rabobank            | Schouwburgplein 13, 5801 BV Venray          | Erik Bovee        | Accountmanager Food & Agri                     |
| Provincie Limburg   | Limburglaan 10, 6229 GA Randwyck-Maastricht | Annemiek Canjels  | Senior Beleidsmedewerker Economie en Innovatie |
|                     |                                             | Sanne Janssen     | Beleidsmedewerker Economie en Innovatie        |
| Wijnen Square Crops | Molenheg 10, 5987 AP Egchel                 | Pieter Wijnen     | Operationeel Directeur                         |

## 2.5 Zoekplan

Bij het toepassen van literatuuronderzoek is het belangrijk om een duidelijk en overzichtelijk zoekplan te hebben. In dit deel is een beschrijving gemaakt hoe er naar informatie is gezocht over het betreffende onderwerp. Hierin staat beschreven naar welke begrippen zijn gezocht.

In overleg met Boy Jacobs is gekozen om een enquête op te stellen en deze is verspreid naar komkommertelers. Het doel hiervan is het creëren van een duidelijk beeld van de komkommertelers over de gedachtes die zij hebben bij het thema fossielvrij komkommers telen. Om extra informatie te vergaren over dit onderwerp is er literatuuronderzoek gedaan en zijn er diepte-interviews afgenomen met specialisten van verschillende bedrijven die te maken hebben met verduurzaming in de glastuinbouw.

Na het opstellen van de hoofd- en deelvragen is het nodig om de juiste bronnen te vinden bij dit onderwerp. Om geschikte literatuur te vinden is het belangrijk om de juiste begrippen toe te passen. Voornamelijk is gebruik gemaakt van Google Scholar. De volgende begrippen zijn toegepast om informatie te verkrijgen over dit onderwerp;

- Fossil-free cultivation
- WUR
- RVO
- Kas Als Energiebron
- CO<sub>2</sub> capturing
- Sustainability in greenhouse horticulture

Het toepassen van deze zoektermen heeft bijgedragen aan het vinden van de juiste literatuur en ontwikkelingen in de glastuinbouw. De thema's die beschreven zijn in het theoretisch kader komen hierbij ook aan bod.

### 3. Resultaten

Om antwoord te geven op de hoofdvraag: "Hoe kunnen we binnen 10 jaar fossielvrij komkommers op een economisch rendabele manier telen, rekening houdend met technische beperkingen en de wensen van Nederlandse komkommertelers?" is er een enquête uitgevoerd.

De enquête is ingevuld door 32 telers. Dit is 17,3% van de Nederlandse komkommertelers, dit zijn er 185 in totaal (CBS, 2023). Het doel om 20 ingevulde enquêtes te bereiken is daardoor behaald. De enquête is verstuurd via afzetorganisatie Kompany en door De Limburgse Land- en Tuinbouwbond (LLTB) om een groter bereik te creëren.

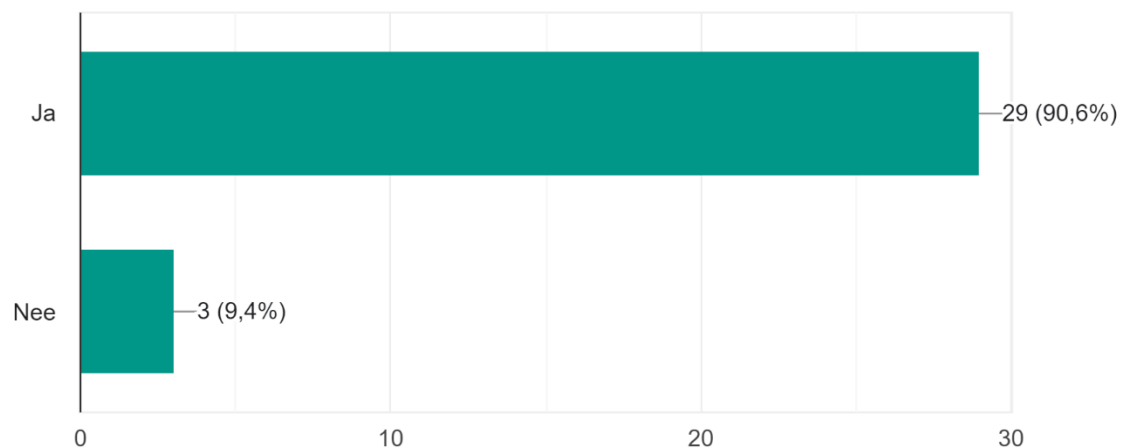
Om de hoofdvraag: "Hoe kunnen we binnen 10 jaar fossielvrij komkommers op een economisch rendabele manier telen, rekening houdend met technische beperkingen en de wensen van Nederlandse komkommertelers?" te beantwoorden, zijn er drie deelvragen opgesteld. De deelvragen zijn beantwoord in de hoofdstukken 3.1 tot en met 3.3. De deelvragen zijn beantwoord door gebruik te maken van literatuuronderzoek, de resultaten van de enquête en door diepte-interviews met specialisten uit de sector.

### 3.1 Wat zijn de huidige (technische) beperkingen waardoor komkommers nog niet fossielvrij geteeld worden?

Om een duidelijk overzicht te krijgen naar de huidige (technische) beperkingen in de glastuinbouw m.b.t. fossielvrij telen, zijn hierover vragen gesteld in de verstuurde enquête. Bij de vraag: “Maakt u momenteel gebruik van fossielvrije brandstoffen bij uw teelt?” had de teler één keus om te selecteren, namelijk wel óf niet. De resultaten van deze vraag is in onderstaand figuur 6 zichtbaar.

#### 6. Maakt u momenteel gebruik van fossielvrije brandstoffen bij uw teelt?

32 antwoorden

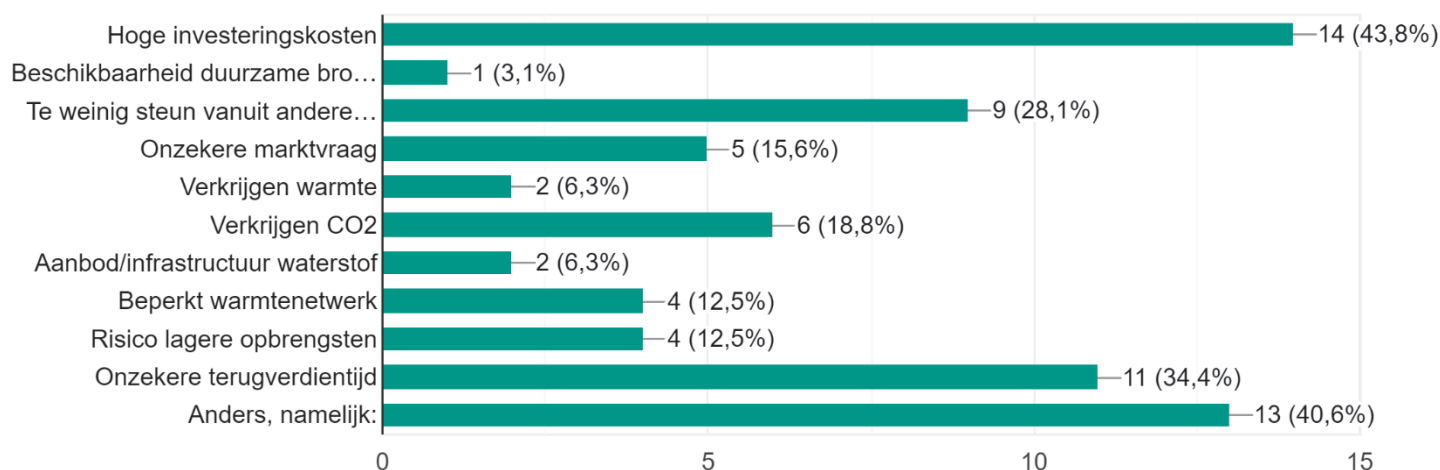


Zoals zichtbaar is in bovenstaand figuur 6 maakt de meerderheid van de respondenten al gebruik van fossielvrije brandstoffen, namelijk 29 van de 32 respondenten. Dit is een percentage van 90,6%. Een minderheid van de respondenten, 3 telers, maakt nog geen gebruik van fossielvrije brandstoffen. Dit is een percentage van 9,4%.

Bij de vraag: “Wat zijn voor u beperkende factoren om fossielvrij/klimaatpositief te telen?” had de teler uiteenlopende redenen om te kiezen. De resultaten hiervan zijn weergegeven in onderstaand figuur 7. In dit geval hadden de telers de mogelijkheid om meerdere antwoorden te selecteren.

Figuur 7: Wat zijn beperkende factoren voor telers om fossielvrij/klimaatpositief te telen?

32 antwoorden



Het onderzoek naar de percepties en opvattingen van telers over de overgang naar fossielvrije teelt heeft inzichtelijke resultaten opgeleverd. Van de in totaal 32 respondenten heeft een aanzienlijk deel, namelijk 43,8%, aangegeven dat zij de investeringskosten als een belangrijke beperking beschouwen bij het streven naar fossielvrije teelt. Vanuit de Rabobank geeft Accountmanager Food & Agri (Bovee, 2023) het volgende aan: “*Naast financiering van duurzame projecten bieden we impactleningen aan om duurzaamheid in de agrarische sector te steunen. Deze impactleningen bieden rentekortingen variërend van 0,95 tot 1,1%.*”

Bovendien blijkt dat 34,4% van de telers aangeeft dat de onzekere terugverdientijd van fossielvrije teelt een beperkende factor vormt. Een andere bevinding is dat 28,1% van de respondenten aangeeft dat er te weinig steun is vanuit andere sectoren. Het extern verkrijgen van CO2 voor de teelt is voor 5 telers een beperkende factor, dit is 18,8%. Vervolgens zijn beperkende factoren voor telers; de marktvraag voor fossielvrije komkommers (15,6%), het risico op lagere opbrengsten door aanpassingen aan de teelt (12,5%) en het beperkte warmtenetwerk in Nederland (12,5%). Uit de resultaten blijkt dat warmtevoorziening als een beperkende factor wordt gezien door twee van de ondervraagde telers (6,3%). Bovendien hebben twee andere telers (6,3%) aangegeven dat de huidige infrastructuur voor waterstof nog niet voldoende ontwikkeld is en dit vormt voor hen een beperkende factor voor de overgang naar fossielvrije teelt. Slechts één teler (3,1%) geeft aan dat er te weinig beschikbaarheid is van duurzame bronnen.

Telers ondervinden naast de gegeven beperkingen andere belemmeringen. Van de 32 respondenten geven 13 telers (40,6%) andere oorzaken. Hierbij waren de reacties verdeeld. Dit waren een aantal van de reacties op bovenstaande vraagstelling;

- "Verkrijgen van CO2 (als onderdeel van fotosynthese)"
- "Netcongestie"
- "Aanbod van waterstof en aardwarmte via ons bestaande netwerk"
- "Loslaten van warmtekrachtkoppeling (WKK) in de toekomst, wat een cascade-effect heeft op CO2, elektriciteit en warmtevoorziening.
- "Opslaan van opgewekte energie is nog maar beperkt mogelijk en momenteel te duur"

Tussen deze diverse standpunten komt een duidelijk knelpunt naar voren voor glastuinbouwtelers in hun streven naar fossielvrije teelt: netcongestie. Dit specifieke obstakel wordt herhaaldelijk genoemd door de telers die de enquête hebben ingevuld en blijkt uit de reacties van 12 verschillende telers. Netcongestie ontstaat wanneer het elektriciteitsnet overbelast raakt door schommelingen in energievraag en -aanbod, vooral relevant bij duurzame energiebronnen en opslag. Specialist (Minten, 2023) beaamt dit knelpunt voor telers vanuit zijn perspectief als Congestie Manager bij Enexis: *"De ontwikkelingen betreft duurzaamheid gaan te snel voor het elektriciteitsnet. Dit betekent voor grote bedrijven (3x 80A) dat ze momenteel niet kunnen worden aangesloten op het elektriciteitsnet."*

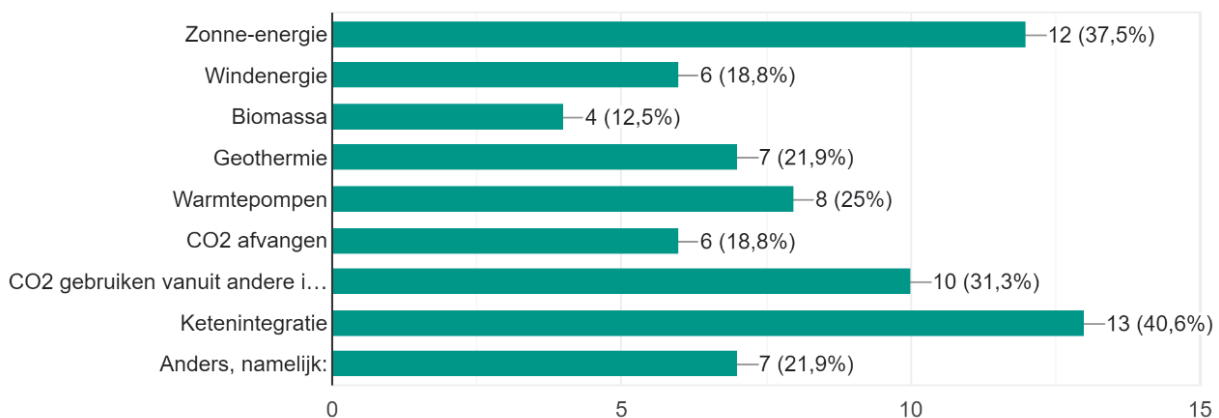
Over het congestieprobleem geeft (de Vries, 2023) van Dordtech Renewable Energy Technologies het volgende aan: *"Onze WKK-systemen spelen een sleutelrol als energiebron én als (tussen)oplossing bij het huidige netcongestie probleem. Onze systemen kunnen helpen bij het reguleren van piekbelastingen en het verminderen van druk op het elektriciteitsnet."*

### 3.2 Wat zijn de mogelijkheden om binnen 10 jaar komkommers fossielvrij te telen?

De enquête die werd voorgelegd aan de 32 respondenten heeft inzicht verschaft in de prioriteiten en voorkeuren met betrekking tot mogelijke wegen naar fossielvrije teelt binnen een tijdsbestek van 10 jaar. De vraagstelling, gericht op de gewenste benaderingen om dit doel te bereiken, heeft de volgende inzichten opgeleverd die zichtbaar zijn in onderstaand figuur 8. In dit geval hadden de telers de mogelijkheid om meerdere antwoorden te selecteren.

Figuur 8: Mogelijkheden om binnen 10 jaar fossielvrij te telen

Van welke mogelijkheden zou u gebruik maken binnen nu en 10 jaar om fossielvrij te telen  
32 antwoorden



Vanuit de verzamelde gegevens blijkt dat ketenintegratie de meest gekozen mogelijkheid is, zoals aangegeven door maar liefst 40,6% van de respondenten. Zonne-energie is voor veel telers een mogelijkheid in het verduurzamen van hun teelt, namelijk 37,5% geeft dit aan. Interessant genoeg blijkt uit de enquêteresultaten ook dat een aanzienlijk deel van de respondenten, namelijk 31,3%, aangeeft behoefte te hebben aan het gebruik van CO2 afkomstig uit andere industrieën. Vervolgens kwam naar voren dat warmtepompen (25%), geothermie (21,9%) en windenergie (18,8%) behoren tot de mogelijkheden om binnen 10 jaar fossielvrij te telen. Daarnaast gaf 18,8% van de deelnemers aan dat CO2-afvang een interessante mogelijkheid zou kunnen zijn. Een relatief laag percentage van de respondenten (12,5%) vindt biomassa een optie om binnen de komende 10 jaar fossielvrij te telen op hun onderneming.

Zoals 40,6% van de telers aangeeft behoort ketenintegratie tot de mogelijkheden, Pieter Wijnen, directeur van Wijnen Square Crops deelt deze mening. (Wijnen, 2023) zegt hierover: *“Wat ik echt zie ontbreken is een sterke samenwerking tussen diverse bedrijven en sectoren. Als dit aspect in de toekomst zou verbeteren, zou het voor telers aanzienlijk gemakkelijker worden om de overstap naar fossielvrije teelt mogelijk te maken.”*

Door 7 telers worden er andere redenen aangegeven. Een aantal reacties hierop waren onder andere;

- “CO2 opvangen vanuit de buitenlucht maar dat is nu nog te duur”
- “Restwarmte gebruiken ook vanuit andere sectoren”
- “Waterbassin vol leggen met drijvende zonnepanelen”
- “Het gebruik maken van een E-bioler”

Daarbij is ook de open vraag gesteld aan de telers:” Heeft u momenteel al maatregelen genomen om uw energieverbruik te verminderen? Zo ja, welke maatregelen zijn er al getroffen?” Hierbij zijn meerdere verschillende antwoorden gegeven. De antwoorden die het meeste zijn gegeven en waarbij een overlap zichtbaar is zijn als volgt:

- “Cursus nieuwe telen”
- “Ontvochtigingssystemen”
- “Dubbele schermen”
- “SON-t verlichting vervangen door led”
- “Energetische kennis opgedaan betreft thema energie”
- “Maximaal isoleren”
- “Weerbaar telen en bewuster stoken”

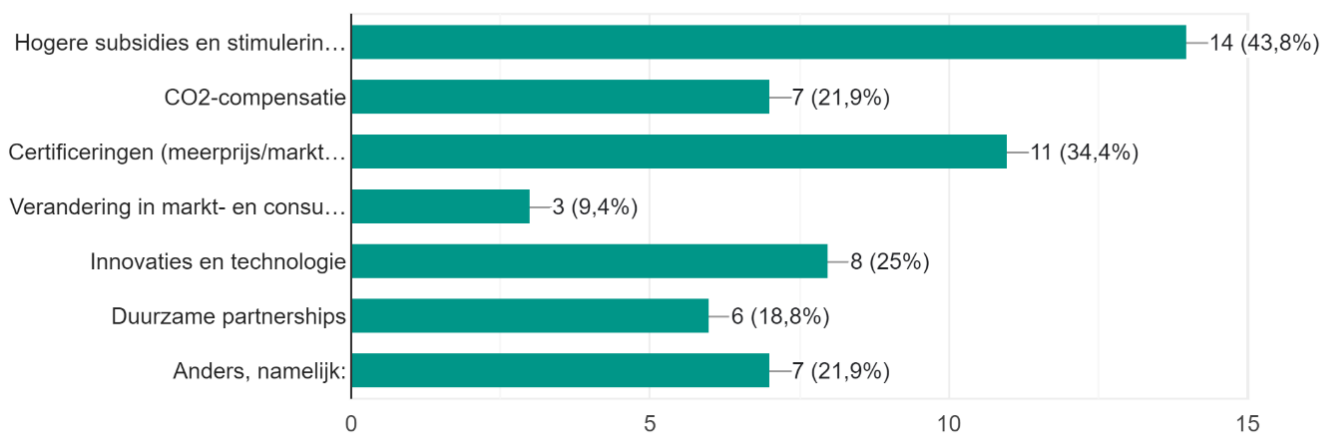
### 3.3 Hoe is het in de toekomst mogelijk om economisch rendabel een fossielvrije komkommerteelt te realiseren?

Het onderzoek naar de toekomstige verwachtingen van telers met betrekking tot economisch rendabel telen heeft de volgende resultaten opgeleverd die zichtbaar zijn in onderstaand figuur 9. In dit geval hadden de telers de mogelijkheid om meerdere antwoorden te selecteren.

Figuur 9: Maatregelen die nodig zijn volgens telers om fossielvrij telen mogelijk te maken

Welke maatregelen verwacht u dat in de toekomst economisch rendabel telen mogelijk zullen maken?

32 antwoorden



Uit de verzamelde gegevens blijkt dat een aanzienlijk deel van de respondenten, namelijk 43,8%, aangeeft dat hogere subsidies en stimuleringsmaatregelen van cruciaal belang zijn om economisch rendabel telen in de toekomst te faciliteren. Vanuit de provincie zijn initiatieven genomen om telers te stimuleren om te verduurzamen. Senior Beleidsmedewerker Economie en Innovatie (Canjels, 2023) zegt hierover: *“De regeling investeringen opent eens per twee jaar. Telers kunnen zelf een aanvraag doen om beroep te doen op deze stimuleringsmaatregel. Daarnaast proberen we vanuit de provincie geld te halen uit het transitiefonds van 24 miljard om zo agrariërs te stimuleren met duurzaamheidsmaatregelen. Via de appgroep SHIFT waar telers zich voor kunnen aanmelden, proberen we ondernemers op de hoogte te houden van subsidies en stimuleringsmaatregelen.”*

Een andere bevinding is dat 34,4% van de telers kansen ziet in certificeringen en marktdifferentiatie. Verder valt op dat 25% van de respondenten aangeeft dat verbeterde technologieën en innovaties moeten bijdragen aan economisch rendabel telen in de toekomst. Binnen dit vraagstuk blijkt dat slechts een bescheiden deel van de telers, namelijk 9,4%, gelooft dat een verschuiving in de markt- en consumentenvraag een significante rol zal spelen in het realiseren van een rendabele fossielvrije komkommerteelt.

Naast de gegeven maatregelen zijn er andere opties benoemd door de telers. Van de 32 respondenten geven 7 telers (21,9%) andere maatregelen aan die genomen kunnen worden om in de toekomst economisch rendabel fossielvrij te telen. Hierbij waren de reacties verdeeld. Dit waren een aantal van de reacties op bovenstaande vraagstelling;

- “Je moet mee anders doe je in de toekomst niet meer mee”
- “Het wordt License to Produce”
- “Hoge verwachtingen van Carbon Farming in de toekomst voor de glastuinbouw”

Daarbij is een open vraag gesteld namelijk: “Welke financiële voordelen ziet u bij het overstappen op fossielvrije alternatieven?” Hierbij zijn onder andere de volgende antwoorden gegeven;

- “(Tijdelijk) een meerprijs ontvangen voor product”
- “Waarde van het product gaat omhoog”
- “Minder gebruik als eerste doel en niet afhankelijk van emotie gestuurde fossiele handelsprijzen en steeds hogere belasting en toeslagen”

Het antwoord “ik zie geen financiële voordelen bij fossielvrij telen” is meermaals benoemd door verschillende telers.

Accountmanager Food & Agri van de Rabobank (Bovee, 2023) zegt hierover het volgende: *“We ondersteunen namens de Rabobank het initiatief Waardecreatie in Ketens (WiK). Met dit initiatief is het doel om gezamenlijk meerwaarde te creëren binnen de hele sector. Daarnaast hebben we een fonds van ongeveer 3 miljard euro waarmee we duurzame initiatieven in de agrarische sector proberen te steunen.”*

Betreft economisch rendabele fossielvrije teelt is de open de vraag gesteld: “Denkt u dat fossielvrij telen van uw gewas op lange termijn economisch haalbaar is? Waarom wel of niet?” Op deze vraagstelling zijn de volgende antwoorden gegeven door telers;

- “Ja, maar pas over 10-15 jaar”
- “Ja, mits op lange termijn”
- “Ja, maar wij als telers hebben geen keuze. Wie niet fossielvrij kan telen, valt af in de toekomst”

## 4. Discussie

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen hoe komkommertelers tegenover fossielvrij komkommers telen staan en welke ontwikkelingen ze over fossielvrij telen in de toekomst verwachten en wensen. Hier kan de glastuinbouwsector en sectoren die betrokken zijn bij fossielvrij telen eventueel op inspelen. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste resultaten uit het vorige hoofdstuk besproken.

De hoofdvraag die hierbij gesteld is luidt als volgt:

*"Hoe kunnen we binnen 10 jaar fossielvrij komkommers op een economisch rendabele manier telen, rekening houdend met technische beperkingen en de wensen van Nederlandse komkommertelers?"*

De deelvragen die gebruikt zijn om de hoofdvraag te beantwoorden zijn:

- Wat zijn de huidige technische beperkingen waardoor komkommers nog niet fossielvrij worden geteeld?
- Wat zijn de mogelijkheden om binnen 10 jaar komkommers fossielvrij te telen?
- Hoe is het in de toekomst mogelijk om economisch rendabel een fossielvrije komkommerteelt te realiseren?

### 4.1 De enquête

Gedurende een periode van zes weken, heeft de enquête opengestaan voor komkommertelers. Deze tijdsduur bood de gelegenheid voor telers om hun inzichten en meningen te delen, met als doel een diepgaand begrip te creëren van de uitdagingen en mogelijkheden rondom fossielvrije komkommerteelt nu én in de toekomst. De verspreiding van de enquête werd ondersteund door de inzet van afzetorganisatie Kompany en via Miranda Uuldriks vanuit de Limburgs Land- en Tuinbouwbond (LLTB). In totaal hebben 32 telers hun perspectieven en overwegingen gedeeld. Iedere deelnemer droeg bij aan het vormen van een beeld van de huidige stand van zaken en de toekomstige mogelijkheden binnen de context van fossielvrij komkommers telen.

### 4.2 Diepte-interviews met specialisten

Om een dieper inzicht te verkrijgen in de resultaten van de enquête, zijn er diepte-interviews gevoerd met experts op specifieke vakgebieden. Er zijn gesprekken gevoerd met de volgende personen:

- Eric Minten, congestiemanager bij Enexis
- Annemiek Canjels, senior beleidsmedewerker economie en innovatie bij de provincie Limburg
- Erik Bovee, accountmanager food & agri bij de Rabobank
- Pieter Wijnen, operationeel directeur van Wijnen Square Crops
- Joost de Vries, werkzaam bij Dordtech Renewable Energy Technologies.

Deze interviews bieden een waardevolle aanvulling op de enquêteresultaten en geven dieper inzicht in de uitdagingen en mogelijkheden binnen de glastuinbouwsector met betrekking tot duurzaamheid en fossielvrij telen. De volledige interviews zijn toegevoegd en terug te vinden in de bijlage 3 tot en met 7.

#### 4.3 Huidige (technische) beperkingen

De eerste deelvraag luidt als volgt: “Wat zijn de huidige technische beperkingen waardoor komkommers nog niet fossielvrij worden geteeld?”.

Van de in totaal 32 respondenten heeft een aanzienlijk deel, namelijk 43,8%, aangegeven dat zij de investeringskosten als een belangrijke beperking beschouwen bij het streven naar fossielvrije teelt. Deze bevinding benadrukt het belang van betaalbare oplossingen en financiële ondersteuning voor telers, zodat zij de overstap naar duurzame teeltpraktijken kunnen maken. Bovendien blijkt dat 34,4% van de telers aangeeft dat de onzekere terugverdiensijd van fossielvrije teelt een beperkende factor vormt. Dit geeft aan dat er behoefte is aan meer duidelijkheid en voorspelbaarheid met betrekking tot de economische voordelen op de lange termijn voor telers. Een andere bevinding is dat 28,1% van de respondenten aangeeft dat er te weinig steun is vanuit andere sectoren. Dit geeft aan dat er behoefte is aan een meer holistische aanpak en samenwerking tussen verschillende sectoren om de overgang naar fossielvrij telen te vergemakkelijken.

De enquêteresultaten benadrukken dat naast de bovenstaande genoemde factoren, netcongestie een belangrijke beperking vormt voor verduurzaming in de komkommerteelt. 12 telers noemen dit als een beperkende factor. De impact van netcongestie benadrukt de noodzaak van een geïntegreerde aanpak. Beleidsmakers, telers, technologieleveranciers en netbeheerders moeten samenwerken om oplossingen te vinden.

Deze beperkende factoren zijn ook terug te vinden in het rapport van (Smit & van der Velden, 2021). Het probleem netcongestie is hierin niet terug te vinden. Dit komt doordat netcongestie een probleem is wat speelt sinds twee jaar volgens (Minten, 2023) doordat de ontwikkelingen van verduurzamingen sneller gaan dan de ontwikkeling van het elektriciteitsnet.

#### 4.4 Mogelijkheden binnen 10 jaar

De tweede deelvraag luidt als volgt: “Wat zijn de mogelijkheden om binnen 10 jaar komkommers fossielvrij te telen?”.

Vanuit de verzamelde gegevens blijkt dat ketenintegratie de meest gekozen mogelijkheid is, zoals aangegeven door maar liefst 40,6% van de respondenten. Dit wijst op een sterke neiging binnen de sector om nauwer samen te werken en te integreren met andere schakels in de waardeketen als een strategie om fossielvrije teelt te realiseren. Dit komt ook terug in het interview met (Wijnen, 2023) waarin hij stelt dat samenwerkingen in glastuinbouw Nederland echt nodig zijn om te kunnen blijven verduurzamen. Uit de enquêteresultaten blijkt dat een aanzienlijk deel van de respondenten, namelijk 31,3%, aangeeft behoefte te hebben aan het gebruik van CO<sub>2</sub> afkomstig uit andere industrieën. Dit benadrukt de erkenning van het potentieel van cross-sectorale samenwerkingen en het hergebruik van CO<sub>2</sub>-bronnen om duurzame teelt te bevorderen. Hierin is een overlap zichtbaar waarin telers vinden dat de ketenintegratie beter dient te zijn in de Nederlandse glastuinbouwsector.

Slechts een bescheiden percentage, namelijk 12,5%, beschouwt biomassa als een voor de hand liggende keuze om binnen het komende decennium fossielvrij te telen. Opvallend genoeg wordt deze optie vaker gezien als een tussenoplossing. Het blijkt dat telers bedenkingen hebben, niet alleen vanwege de potentieel vrijkomende fijnstof, maar ook omdat biomassa op zichzelf geen volledig fossielvrije toekomst waarborgt.

Daarnaast manifesteert zich CO<sub>2</sub>-afvang uit de buitenlucht als een alternatieve route, zij het met een percentage van 18,8% van de respondenten. Hier wordt echter een zekere mate van scepsis aangetroffen onder de telers. Deze terughoudendheid vindt gedeeltelijk zijn oorsprong in de huidige staat van de technologie, die verder ontwikkeld dient te worden. Bovendien blijkt de kostprijs momenteel een struikelblok te zijn voor velen. Het afvangen van CO<sub>2</sub> uit de lucht kost momenteel nog 150 euro per ton (van Horen, 2023). Mocht dit aantal in de toekomst dalen naar 50 euro per ton, dan ziet de Rabobank er een businessmodel in.

Zonne-energie is momenteel betaalbaarder voor telers mits de subsidies gunstig zijn, dit verschilt namelijk per periode. 37,5% van de telers geeft dan ook aan dat deze verduurzaming tot de mogelijkheden behoort op hun teeltbedrijf. Enkele telers geven zelfs aan na te denken om hun waterbassin vol te leggen met drijvende zonnepanelen.

#### 4.5 Economisch rendabele fossielvrije teelt

De derde deelvraag luidt als volgt: “Hoe is het in de toekomst mogelijk om economisch rendabel een fossielvrije komkommerteelt te realiseren?”.

Uit de verzamelde gegevens blijkt dat een aanzienlijk deel van de respondenten, namelijk 43,8%, aangeeft dat hogere subsidies en stimuleringsmaatregelen van cruciaal belang zijn om economisch rendabel telen in de toekomst te kunnen realiseren. Deze bevinding geeft de wens van telers aan voor financiële ondersteuning. Dit is een mogelijkheid om de drempel te verlagen voor investeringen in fossielvrije teeltmethodes.

Een andere bevinding is dat 34,4% van de telers kansen ziet in certificeringen en marktdifferentiatie. Dit geeft aan dat telers in de toekomst de waarde van hun product erkennen en het belang zien van fossielvrije certificeringen, waarmee ze zich kunnen onderscheiden op de markt. Dit heeft het potentieel om economische voordelen op te leveren.

Verder valt op dat 25% van de respondenten aangeeft dat verbeterde technologieën en innovaties moeten bijdragen aan economisch rendabel telen in de toekomst. Dit benadrukt de rol van vooruitgang in technologische oplossingen bij het verlagen van kosten, het verhogen van efficiëntie en het verbeteren van de algehele economische levensvatbaarheid.

Binnen dit vraagstuk blijkt dat slechts een bescheiden deel van de telers, namelijk 9,4%, gelooft dat een verschuiving in de markt- en consumentenvraag een significante rol zal spelen in het realiseren van een rendabele fossielvrije komkommerteelt. Momenteel vraagt de consument namelijk nog niet naar fossielvrije komkommers en er is maar een beperkte doelgroep bereid om hier een meerprijs voor te betalen.

## 5. Conclusie en aanbevelingen

Het doel van dit onderzoek was om de verwachtingen en ontwikkelingen in kaart te brengen voor de transitie naar fossielvrij telen in de glastuinbouw. Hierbij werden meningen van 32 telers gevraagd door gebruik te maken van een enquête en aan de hand van die resultaten zijn specialisten geïnterviewd. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvragen die zijn opgesteld in dit onderzoek. Op basis van de antwoorden van de deelvragen, wordt de hoofdvraag beantwoord. Tevens worden er aanbevelingen in dit hoofdstuk gegeven.

### 5.1 Conclusie

Voor de volgende deelvragen wordt er een samenvattende conclusie beschreven:

*“Wat zijn de huidige (technische) beperkingen waardoor komkommers nog niet fossielvrij worden geteeld?”*

De enquête heeft overduidelijk aangetoond dat netcongestie een aanzienlijke belemmering vormt voor de duurzame ontwikkeling binnen de glastuinbouwsector. Dit inzicht wordt versterkt door het interview met Enexis. Momenteel is Enexis bezig met verschillende tussenoplossingen die worden ingezet, maar dat de uiteindelijke oplossing in de vorm van netverzwaring pas in 2032 verwacht wordt. Deze beperkingen dwingen telers tot het implementeren van duurzaamheidsoplossingen die niet worden gehinderd door netcongestie, en dit is van cruciaal belang tot de volledige oplossing operationeel is.

Eveneens is gebleken dat momenteel te hoge investeringskosten een aanzienlijke belemmering vormen voor telers. Het is van essentieel belang dat technologieën aanzienlijk worden verbeterd en in de toekomst financieel haalbaarder worden voor telers om de overstap naar fossielvrije teelt te kunnen maken. Deze benodigde ontwikkelingen, waarbij bijvoorbeeld Dordtech zich ook op richt zoals aangegeven in het interview, zullen van groot belang zijn om deze transitie te faciliteren.

*“Wat zijn de mogelijkheden om binnen 10 jaar komkommers fossielvrij te telen?”*

Uit de enquête blijkt dat verbeterde ketenintegratie noodzakelijk is om binnen de komende 10 jaar fossielvrij komkommers te kunnen telen. Dit wordt vrijwel als onmogelijk beschouwd zonder een dergelijke verbetering. Ondernemer (Wijnen, 2023) benadrukt ook het belang van nauwere samenwerking tussen telers en tussen verschillende ketens. Hierdoor zou het gemakkelijker mogelijk zijn om bijvoorbeeld CO<sub>2</sub> te benutten uit andere industrieën, waar telers interesse in hebben zoals aangegeven in de enquête. Bovendien wees de enquête uit dat zonne-energie een veelbelovende oplossing is op korte termijn voor verduurzaming. Zo zijn telers geïnteresseerd in technieken om hun waterbassins te voorzien van drijvende zonnepanelen.

*“Hoe is het in de toekomst mogelijk om economisch rendabel een fossielvrije komkommerteelt te realiseren?”*

Het is opvallend dat de momenteel beschikbare subsidies en stimuleringsmaatregelen door de telers niet als 'adequaat' worden ervaren. Dit terwijl er inspanningen worden geleverd door onder andere de provincie Limburg en de Rabobank om telers aan te moedigen om over te schakelen naar duurzame alternatieven, zoals ook naar voren is gekomen in de gevoerde interviews. Uit de enquête blijkt dat er nog een aanzienlijke ruimte is voor verbetering in het bieden van financiële ondersteuning om duurzame praktijken daadwerkelijk haalbaar en aantrekkelijk te maken voor de telers.

Telers benadrukken de noodzaak voor meer certificeringen en marktdifferentiatie voor duurzaam of fossielvrij geteelde komkommers, om hun producten financieel rendabel te kunnen vermarkten. Op dit moment ontbreekt echter voldoende marktdifferentiatie voor fossielvrij geteelde komkommers, wat resulteert in onvoldoende mogelijkheden voor telers om zich op de markt te onderscheiden. Hierdoor blijft de financiële haalbaarheid van fossielvrije komkommerteelt in het geding.

Aan de hand van de antwoorden op bovenstaande deelvragen is een conclusie geschreven voor de hoofdvraag:

**"Hoe kunnen we binnen 10 jaar fossielvrij komkommers op een economisch rendabele manier telen, rekening houdend met technische beperkingen en de wensen van Nederlandse komkommertelers?"**

Binnen de komende 10 jaar kunnen we de teelt van fossielvrije komkommers op een economisch rendabele wijze bevorderen door een geïntegreerde aanpak die rekening houdt met de huidige technische beperkingen en de wensen van Nederlandse komkommertelers. Deze aanpak omvat verschillende strategische elementen. Ten eerste, het verlagen van investeringskosten en het verbeteren van de terugverdientijd van duurzame teelttechnieken is cruciaal. Hierbij moeten technologische ontwikkelingen, zoals die momenteel worden nagestreefd door bedrijven als Dordtech, worden ingezet om kosteneffectieve oplossingen te bieden.

Daarnaast is ketenintegratie essentieel, waarbij nauwere samenwerking tussen telers en andere schakels in de keten, zoals afzetorganisaties en supermarkten, wordt gestimuleerd. Dit kan leiden tot marktdifferentiatie en gecertificeerde duurzaamheidslabels voor fossielvrije komkommers, waardoor telers zich beter kunnen positioneren op de markt en financieel voordeel kunnen behalen.

Een focus op technologische verbeteringen, zoals het gebruik van zonne-energie en innovatieve teeltmethoden, kan ook bijdragen aan een duurzamere teelt op de korte termijn. Het ontwikkelen van methoden om netcongestie te verminderen zijn cruciaal om de overgang naar fossielvrije teelt te vergemakkelijken.

Tot slot is het van groot belang om beleidsmaatregelen en subsidies te herzien en te ontwikkelen die specifiek gericht zijn op het ondersteunen van duurzame teeltpraktijken in de komkommersector. Hierbij kunnen beleidsmakers, telersorganisaties en financiële instellingen samenwerken om financiële belemmeringen weg te nemen en een gunstig klimaat te creëren voor de overgang naar fossielvrije teelt.

In conclusie, door een combinatie van technologische innovaties, ketenintegratie, beleidsmaatregelen en financiële ondersteuning kunnen we binnen 10 jaar fossielvrije komkommers op een economisch rendabele manier telen, met aandacht voor zowel de technische uitdagingen als de wensen van de komkommertelers.

## 5.2 Aanbevelingen

**Technologische Innovatie en Ontwikkeling:** Investeren in onderzoek en ontwikkeling van geavanceerde technologieën die de investeringskosten van duurzame teeltmethoden kunnen verlagen is aan te bevelen. Het stimuleren van samenwerkingen tussen technologische bedrijven en telers om praktische en kosteneffectieve oplossingen te ontwikkelen zijn nodig om in de toekomst fossielvrij te kunnen telen. Dit kan leiden tot nieuwe inzichten en oplossingen voor technische en economische uitdagingen.

**Ketenintegratie en Certificering:** Het bevorderen van nauwere samenwerking tussen telers, afzetorganisaties, verwerkingsbedrijven en retailers gaat zorgen voor een gemakkelijkere transitie richting fossielvrij telen. Daarbij is het aan te bevelen dat er meer duurzaamheidsgerichte certificeringen ontwikkeld worden om meer onderscheid te maken voor fossielvrij geteelde komkommers. Dit kan telers helpen op de markt om zo financiële voordelen te behalen.

**Educatie en Bewustwording:** Het organiseren van duurzame bijeenkomsten, trainingen en voorlichtingscampagnes om telers bewust te maken van de voordelen van fossielvrije teelt en hen te informeren over beschikbare technologieën, subsidiemogelijkheden en financiële steun. Dit in samenwerking met de gehele keten om zo de ketenintegratie te stimuleren.

**Beleidsmaatregelen en Subsidies:** Samenwerken met beleidsmakers en financiële instellingen om specifieke beleidsmaatregelen en subsidies te ontwikkelen die gericht zijn op het stimuleren van duurzame teeltpraktijken in de glastuinbouwsector is aan te bevelen. Zorg voor heldere en voorspelbare en soepelere regelgeving die telers ondersteunt bij hun overgang naar fossielvrije teelt.

**Onderzoek naar Energieopslag en Netcongestie:** Het ondersteunen van onderzoek naar geavanceerde energieopslagtechnieken en manieren om netcongestie te verminderen. Dit kan helpen om duurzame energieopwekking en -gebruik te optimaliseren en de impact van netcongestie te minimaliseren. Deze steun moet vanuit meerdere sectoren komen aangezien dit probleem niet alleen van toepassing is op de glastuinbouwsector.

Door deze aanbevelingen op te nemen in een gezamenlijke strategie en samenwerking tussen alle betrokken partijen, kan de komkommerteelt in Nederland binnen 10 jaar een belangrijke stap zetten richting een fossielvrije en economisch rendabele toekomst.

## Bibliografie

- Bakker, K. (2022, november 28). *Waterstof in glastuinbouw komt dichterbij*. Opgeroepen op april 5, 2023, van Nieuwe Oogst: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2022/11/28/waterstof-in-glastuinbouw-komt-dichterbij>
- Benders, L. (2020, september 2). *Veldonderzoek (fieldresearch) goed uitvoeren in je scriptie*. Opgeroepen op mei 15, 2023, van Scribbr: <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/fieldresearch-veldonderzoek/>
- Callewaert, D., & Smet, M. (2006). *Warmteopslag bij WKK in gebouwen*. Gent. Opgeroepen op maart 30, 2023, van [https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/311/674/RUG01-001311674\\_2010\\_0001\\_AC.pdf](https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/311/674/RUG01-001311674_2010_0001_AC.pdf)
- de Jonge, H. (2022, januari 6). *Glastuinbouw wil levering CO2 veiligstellen*. Opgeroepen op april 5, 2023, van Nieuwe Oogst: [https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2022/01/06/glastuinbouw-wil-levering-co2-veiligstellen#:~:text=Om%20klimaatneutraal%20te%20kunnen%20werken,zee%20\(CCS\)%20niet%20hoeft.](https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2022/01/06/glastuinbouw-wil-levering-co2-veiligstellen#:~:text=Om%20klimaatneutraal%20te%20kunnen%20werken,zee%20(CCS)%20niet%20hoeft.)
- Geerdink. (2010). *HotCO2 voor ontkoppelde warmte en CO2 in de glastuinbouw*. Zoetermeer: TNO Industrie en Techniek. Opgeroepen op mei 15, 2023, van [https://www.kasalsenergiebron.nl/content/research/Eindrapport\\_13238.pdf](https://www.kasalsenergiebron.nl/content/research/Eindrapport_13238.pdf)
- Glastuinbouw Nederland. (2023). *Elektrificatie*. Opgeroepen op maart 30, 2023, van Glastuinbouw Nederland: <https://www.glastuinbouwnederland.nl/energie/elektrificatie/>
- Google Forms. (2023). *Krijg snel inzichten dankzij Google Forms*. Opgeroepen op mei 5, 2023, van Google Forms: <https://www.google.nl/intl/nl/forms/about/>
- Janse, J., van Weel, P., & de Zwart, F. (2015). *Gebruik van hoogisolerende schermen*. Bleiswijk: Wageningen UR Glastuinbouw. Opgeroepen op april 6, 2023, van <https://edepot.wur.nl/351440>
- Kas als Energiebron. (2023). *Glastuinbouw Fossielvrij*. Opgeroepen op maart 30, 2023, van Kas als Energiebron: <https://www.kasalsenergiebron.nl/glastuinbouw-fossielvrij/#:~:text=Fossielvrije%20warmtebronnen&text=Kas%20als%20Energiebron%20stimuleert%20al,duurzame%20warmtebron%20voor%20de%20glastuinbouw.&text=Met%20een%20warmtepomp%20wordt%20gelijktijdig,een%20warmt>
- Kas als Energiebron. (2023). *Ik wil investeren in Het Nieuwe Telen*. Opgeroepen op maart 31, 2023, van Kas als Energiebron: <https://www.kasalsenergiebron.nl/besparen/het-nieuwe-telen/ik-wil-investeren/#systemen-voor-ontvochtiging>
- Kempkens. (2020). *Pieken zonder Pieken*. Bleiswijk: Wageningen University & Research, BU Glastuinbouw. doi:10.18174/528823
- Minder tomaten en komkommers uit de kas door hoge energieprijzen*. (2023, april 14). Opgeroepen op augustus 7, 2023, van CBS: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2023/15/minder-tomaten-en-komkommers-uit-de-kas-door-hoge-energieprijzen>
- Nitters, G. (2020). *DE TECHNISCHE HAALBAARHEID VAN*. Numansdorp: HW Duurzaam. Opgeroepen op maart 30, 2023, van <https://www.hoekschewaardduurzaam.nl/wp->

content/uploads/2020/05/De-technische-haalbaarheid-van-geothermie-in-de-Hoeksche-Waard-bewerking.pdf

- Peeters. (2013). *CO2 uit biomassa*. Energy Matters. Opgeroepen op mei 15, 2023, van [https://www.kasalsenergiebron.nl/content/docs/Bio-energie/Quicksan\\_CO2\\_uit\\_biomassa.pdf](https://www.kasalsenergiebron.nl/content/docs/Bio-energie/Quicksan_CO2_uit_biomassa.pdf)
- Poot, E. (2015). *Richtinggevende beelden voor klimaat*. Bleiswijk: Wageningen UR Glastuinbouw. Opgeroepen op april 5, 2023, van <https://edepot.wur.nl/355416>
- Raaphorst, M. (2022, april 4). *Beste methode voor ontvochtigen kaslucht verschilt per teler*. Opgeroepen op maart 31, 2023, van Wageningen University & Research: <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/plant-research/glastuinbouw/show-glas/beste-methode-voor-ontvochtigen-kaslucht-verschilt-per-teler.htm#:~:text=De%20kaslucht%20kan%20ook%20ontvochtigd,kan%20terug%20de%20kas%20in.>
- RVO. (2022, december 28). *Agrarische omgeving en Energie-investeringsaftrek (EIA)*. Opgeroepen op april 4, 2023, van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/eia/ondernemers/agrarische-omgeving>
- RVO. (2023, februari 8). *Energie-efficiëntie glastuinbouw (EG)*. Opgeroepen op april 4, 2023, van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/eg>
- RVO. (2023, april 4). *Marktintroductie energie-innovaties glastuinbouw (MEI)*. Opgeroepen op april 4, 2023, van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/marktintroductie-energie-innovaties-glastuinbouw>
- RVO. (2023, maart 14). *Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++)*. Opgeroepen op april 4, 2023, van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/sde>
- Smit. (2018). *Prognoses CO2-emissie glastuinbouw 2030*. Wageningen: Wageningen Economic Research. doi:10.18174/448968
- Smit, P., & van der Velden, N. (2021). *Energiemonitor van de Nederlandse*. Wageningen: Wageningen Economic Research. Opgeroepen op maart 28, 2023, van <https://edepot.wur.nl/555540>
- Stijger, H. (2023, februari 10). Geen grote verschuiving na topjaar komkommertelers. *groenten & fruit*. Opgeroepen op maart 28, 2023, van <https://www.gfactueel.nl/geen-grote-verschuiving-na-topjaar-komkommertelers/#:~:text=Vergelijkbaar%20volume%202023,gebleven%20en%20de%20teeltschema's%20eveneens.>
- van Hoogdalem, M. (2022). *LEDs: het pad naar de praktijk*. Bleiswijk: Wageningen University & Research,. Opgeroepen op april 5, 2023, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/575025>
- Vanthoor. (2017). *Verwarming van de glastuinbouw in een post-fossiele energie infrastructuur*. Bleiswijk: Wageningen University & Research, BU Glastuinbouw. doi:10.18174/420966
- Velden, v. d. (2013). *Groei elektriciteitsconsumptie glastuinbouw*. Den Haag: LEI Wageningen UR. Opgeroepen op mei 15, 2023, van

[https://www.kasalsenergiebron.nl/content/docs/Licht/Groei\\_elektriciteitsconsumptie\\_glastuinbouw.pdf](https://www.kasalsenergiebron.nl/content/docs/Licht/Groei_elektriciteitsconsumptie_glastuinbouw.pdf)

Velden, v. d. (2016). *Evaluatie energielastingtarief*. Wageningen: LEI Wageningen UR.  
doi:10.18174/378822

Velden, v. d. (2017). *Effect intensivering, extensivering en energiebesparing op CO<sub>2</sub>-emissie Nederlandse glastuinbouw*. Wageningen: Wageningen Economic Research.  
doi:10.18174/417478

Zwart, d., Ruijs, & Visser. (2016). *Biomassa voor de energievoorziening*. Wageningen: Wageningen UR  
Glastuinbouw. Opgeroepen op maart 30, 2023, van  
<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/385093>

## Bijlagen

### Bijlage 1: Enquêtevragen ondernemers (fossielvrij telen)

#### Enquête vragen voor komkommertelers m.b.t. fossielvrij telen

1. Maakt u momenteel gebruik van fossiele brandstoffen bij het telen van komkommers?
2. Zo ja, welke fossiele brandstoffen worden gebruikt en waarvoor?
3. Bent u bereid om over te stappen op volledig fossielvrije alternatieven? Zo ja, in welk tijdsbestek verwacht u over te stappen op volledig fossielvrije alternatieven?
4. Wat zijn voor u beperkende factoren bij het overstappen op fossielvrije alternatieven?
5. Bent u bekend met de verschillende opties voor fossielvrije energiebronnen, zoals zonne-energie, windenergie en biogas?
6. Zo ja, van welke mogelijkheden zou u gebruik maken binnen nu en 10 jaar om fossielvrij te telen?
7. Heeft u momenteel al maatregelen genomen om uw energieverbruik te verminderen?
8. Zo ja, welke maatregelen worden er momenteel allemaal toegepast om het energieverbruik te verminderen?
9. Welke maatregelen verwacht u dat in de toekomst economisch rendabel telen mogelijk zullen maken?

## Bijlage 2: Enquêtevragen ondernemers (economische haalbaarheid)

### Enquête vragen die doelen richting de economische kant van fossielvrij komkommers telen

1. Welke kosten zijn verbonden aan het gebruik van fossiele brandstoffen voor uw teeltactiviteiten?
2. Welke financiële voordelen ziet u bij het overstappen op fossielvrije alternatieven?
3. Ziet u mogelijkheden om de kosten van fossielvrije energiebronnen te verlagen?
4. Denkt u dat de overstap naar fossielvrij telen zal leiden tot een verandering in de kwaliteit of kwantiteit van uw komkommers?
5. Verwacht u dat fossielvrij telen zal leiden tot veranderingen in de vraag naar uw komkommers? En waarom wel of niet?
6. Bent u bereid om extra kosten te maken voor de overstap naar fossielvrije energiebronnen, zelfs als deze op korte termijn hoger zijn dan de kosten van fossiele brandstoffen?
7. Bent u op de hoogte van de mogelijke subsidies of andere financiële stimuleringsmaatregelen voor het overstappen op fossielvrije energiebronnen? En maakt u hier al gebruik van of bent u van plan hier in de toekomst eventueel gebruik van te maken?
8. Ziet u mogelijkheden voor het opzetten van samenwerkingsverbanden met andere telers om de kosten van fossielvrije energiebronnen te verlagen? Kunt u toelichten waarom wel of niet?
9. Denkt u dat fossielvrij telen van komkommers op lange termijn economisch haalbaar is? Waarom wel of niet?

### Bijlage 3: Interview Enexis

Interview met Wilfred Ueberbach (Senior Bedrijfsvoerder) en Eric Minten (Congestie Management).

#### **Wat is netcongestie en hoe beïnvloedt het de glastuinbouwsector?**

Netcongestie verwijst naar een situatie waarin het elektriciteitsnetwerk overbelast is. Dit komt doordat er te veel opwek van stroom is en te weinig afname. Congestie is niet een constant probleem dat optreedt maar treedt enkel op tijdens piekmomenten. De ontwikkelingen betreffen duurzaamheid gaan te snel voor het elektriciteitsnet. Doordat netcongestie een 'nieuw' probleem is voor ons [Enexis] (en de 5 andere netbeheerders in Nederland) zijn er nog weinig oplossingen om dit probleem te verhelpen. Netcongestie is pas een probleem geworden in Nederland sinds 2 jaar geleden.

In de glastuinbouwsector kan netcongestie de inzet van duurzame energiebronnen beperken en de aansluiting van nieuwe installaties vertragen. Voornamelijk grotere klanten (3x 80A) worden tegenwoordig niet meer aangesloten. Het aansluiten van dit soort klanten kan nog 2 tot 5 jaar duren. Naast dat dit probleem speelt voor grote verbruikers in de industrie, speelt het probleem ook voor huishoudens. Congestie speelt op alle elektriciteitsniveaus. Dit gaat van 50.000 volt tot en met de kabels in de woonwijken.

#### **Hoe komt het dat Enexis de congestie niet van tevoren heeft kunnen inschatten en wat zijn de oorzaken van de huidige achterstand in netwerkontwikkelingen?**

Wij [Enexis] hanteren een op aanvraag gestuurde aanpak voor het leggen van elektriciteitskabels, waardoor we niet vooraf kabels aanleggen. Deze aanpak vermijdt hoge kosten en onnodige gissingen over toekomstige kabellocaties. Hierdoor bevindt Enexis zich samen met andere netbeheerders in Nederland in een achterstandssituatie. De ontwikkelingen van het netwerk verlopen trager dan de voortgang in duurzaamheidsinitiatieven, wat uiteindelijk tot congestie heeft geleid. En zal daardoor in de toekomst een probleem blijven veroorzaken.

#### **Welke oplossingen worden momenteel toegepast om de impact van netcongestie te verminderen?**

Binnen Enexis hebben we momenteel een aantal strategieën om het probleem van netcongestie aan te pakken. Onze congestiemanagers spelen hierbij een cruciale rol. Zij zijn verantwoordelijk voor het monitoren van congestie, waarbij ze nauwlettend kijken naar verschillende factoren. Een belangrijk aspect van ons congestiebeheer is het voorspellen van stroomafnamepatronen. Hierbij richten we ons met name op periodes waarin de vraag naar elektriciteit afneemt, zoals in het weekend of tijdens vakanties. Daarnaast houden we ook de stroomopwekking in de gaten, met een speciale focus op factoren zoals wind- en zonne-energie. Het is van groot belang dat we beschikken over nauwkeurige weersvoorspellingen, zodat we tijdig kunnen reageren en eventuele congestie kunnen beheersen.

Het is echter belangrijk om te benadrukken dat ons huidige congestiebeheer als een tussenoplossing wordt beschouwd. Netverzwaring op de lange termijn is een effectievere aanpak. Hoewel dit de meest effectieve oplossing is, is het belangrijk om te begrijpen dat het verzwaren van het elektriciteitsnet, tijd kost. Zeker tot en met 2032 zullen we bezig zijn met het verzwaren van het elektriciteitsnet, maar de verwachtingen zijn dat na 2032 deze problemen nog steeds spelen. We streven ernaar om in de tussentijd de betrouwbaarheid en efficiëntie van ons stroomnetwerk te handhaven en te verbeteren, zodat we tegemoet kunnen komen aan de groeiende energiebehoeften en duurzaamheidsdoelstellingen. Dit geldt zowel voor de industrie als voor de huishoudens in Nederland.

**Welke andere factoren, naast duurzaamheidsontwikkelingen, spelen een rol bij het ontstaan van congestie in het netwerk?**

Naast duurzaamheidsontwikkelingen zijn er nog andere beperkende factoren die bijdragen aan congestie. Een belangrijke factor is de schaarste aan personeel en materiaal, wat de mogelijkheid om het elektriciteitsnet te verzwaren belemmert. Bovendien verlopen de procedures voor netverzwaring vaak te lang. Een ander obstakel is de locatie van glastuinbouwers, vaak gelegen in buitengebieden waar van oudsher gezien minder ontwikkeling van het elektriciteitsnet heeft plaatsgevonden. Een mogelijke oplossing zou kunnen zijn om glastuinbouwgebieden te concentreren in centrale locaties om zo de netontwikkeling te optimaliseren.

Hoewel er veelbelovende ontwikkelingen zijn op het gebied van energieopslag in batterijen en accu's, is het helaas nog niet op het punt waarop het congestie kan tegengaan. Bovendien blijft het gebrek aan voldoende subsidies een struikelblok, waardoor zowel telers als netbeheerders terughoudend zijn om te investeren in deze technologie. Het rendabel maken van energieopslag voor het aanpakken van congestie blijft daardoor een uitdaging.

## Bijlage 4: Interview Rabobank

Interview met Erik Bovee (Accountmanager Food & Agri).

### **Hoe ondersteunt de Rabobank duurzame initiatieven in de agrarische sector, met name op het gebied van fossielvrij/klimaatpositief telen?**

Bij Rabobank zetten we ons vol enthousiasme in voor de overgang naar fossielvrij telen. We ondersteunen het initiatief Waardecreatie in Ketens (WiK), met als doel om gezamenlijk meerwaarde te creëren binnen de hele sector. Onze nauwe samenwerking met Glastuinbouw Nederland en de aanstelling van speciale Business Innovatie Managers benadrukken onze toewijding aan het bevorderen van innovatie. Op deze manier streven we naar een duurzame en innovatieve toekomst voor de landbouwsector.

### **Welke financierings- en investeringsmogelijkheden biedt de Rabobank specifiek aan telers die willen overstappen op fossielvrije/klimaatpositieve teeltmethoden?**

De Rabobank stimuleert de bevordering van duurzame initiatieven in de agrarische sector. We hebben aardwarmteprojecten (geothermie) in aanzienlijke mate gefinancierd, waardoor we een cruciale rol spelen in het stimuleren van milieuvriendelijke energiebronnen. Bovendien hebben we in het Westland warmtenetten opgezet, waardoor we een tastbare bijdrage leveren aan de verduurzaming van de glastuinbouw.

Onze betrokkenheid gaat verder dan alleen financiering. We ondersteunen biomassa-projecten. Ook bieden we impactleningen met labels A, B of C, waarbij de mate van duurzaamheid de rentekorting bepaalt, variërend van 0,95 tot 1,1 procent. Daarnaast hebben we gunstige leningsopties voor duurzame start-ups, inclusief lagere of zelfs geen aflossingsstarieven. Ook faciliteren we de transitie naar biologisch telen door lagere aflossingen aan te bieden, begrijpend dat de overgang in de eerste drie jaar uitdagingen met zich meebrengt doordat een product dan nog niet biologisch op de markt mag worden gebracht. Bij Rabobank omarmen we de kans om samen met onze klanten een impact te maken en duurzame groei te bevorderen.

### **Welke rol ziet de Rabobank voor zichzelf in het stimuleren van duurzame landbouwpraktijken, waaronder fossielvrij/klimaatpositief telen?**

De Rabobank is actief betrokken bij duurzame ontwikkelingen. Wij streven ernaar om niet alleen financiële ondersteuning te bieden, maar ook om als katalysator te dienen voor groei en vernieuwing in de landbouwsector. Dit doen we door het bevorderen van onderzoek, het delen van waardevolle kennis en brengen verschillende partijen en sectoren samen om synergie te creëren. Ook investeren we in speciale Business Innovatie Managers, wiens focus gericht is op het bevorderen van duurzame praktijken binnen de sector.

### **Biedt de Rabobank specifieke begeleiding of advies aan telers die geïnteresseerd zijn in de transitie naar fossielvrije teelt? Zo ja, op welke manier?**

Binnen Rabobank leggen we de focus op de tuinbouwsector door speciale Account Managers aan te stellen. Elke dinsdag houden deze managers gezamenlijk overleg om de meest recente ontwikkelingen binnen de sector te bespreken en kennis uit te wisselen. Dit initiatief heeft tot doel om telers samen te brengen en een hechte gemeenschap te creëren, waarin onderlinge ondersteuning en inspiratie centraal staan. Bovendien vervullen onze Account Managers een cruciale rol bij het verbinden van individuen uit diverse ketens, waardoor synergie en samenwerking worden gestimuleerd.

### **Hoe beoordeelt de Rabobank de potentiële risico's en kansen die gepaard gaan met fossielvrij telen voor agrarische ondernemers?**

Het inschatten van mogelijke risico's bij fossielvrij telen en duurzame projecten kan een uitdaging zijn. Geothermie brengt natuurlijk aardbevingsrisico's met zich mee, terwijl bij biomassa de afhankelijkheid van energieprijzen tot een verandering in subsidiemogelijkheden kan leiden. Toch kunnen deze risico's worden geminimaliseerd, bijvoorbeeld door leningen met overheidsgarantie. Bepaalde projecten, zoals Kipster, tonen aan dat goed doordachte strategieën succesvol kunnen zijn; zij regelden bijvoorbeeld langdurige afzetgaranties met LIDL. Bij Rabobank gaan we verstandig om met financiering, waarbij duidelijk risicovolle initiatieven worden vermeden. Ons doel is om ondernemers te ondersteunen en duurzame groei te bevorderen, terwijl we tegelijkertijd rekening houden met de mogelijke uitdagingen die deze initiatieven met zich mee kunnen brengen.

### **Zijn er programma's of subsidies waarmee de Rabobank telers kan ondersteunen bij het financieren van duurzame investeringen voor fossielvrij telen?**

Bij Rabobank zetten we ons in voor duurzame vooruitgang in de agrarische sector, met een speciaal budget van ongeveer 3 miljard euro speciaal voor de duurzame initiatieven in de agrarische sector. Dit fonds is bedoeld om innovatieve en duurzame initiatieven te ondersteunen en te stimuleren. Naast financiële steun bieden we ook praktische ondersteuning, zoals de eerdergenoemde overheidsgarantie en rentekorting via onze impactlening. Deze maatregelen zijn ontworpen om ondernemers te helpen hun duurzame projecten te realiseren en tegelijkertijd risico's te minimaliseren.

### **Hoe stimuleert de Rabobank samenwerkingen tussen telers, kennisinstellingen en andere stakeholders om kennisuitwisseling en innovatie op het gebied van fossielvrij telen te bevorderen?**

Rabobank bevordert nauwe samenwerkingen tussen telers, kennisinstellingen en andere belanghebbenden door het faciliteren van informatieve bijeenkomsten en evenementen. Deze initiatieven zijn bedoeld om uitwisseling van ideeën en expertise te bevorderen. Bovendien belichten we de glastuinbouwsector op verschillende regionale niveaus, waarbij we in het bijzonder de Westland-regio onderscheiden van Zuidoost-Nederland vanwege het robuuste netwerk in het Westland. Deze inzichten dragen bij aan het stimuleren van kennisdeling en innovatie binnen de sector. Onze innovatiemanagers houden nauw contact met overheidsinstanties en faciliteren ketensamenwerking, zowel horizontaal als verticaal, om gezamenlijke doelen te verwezenlijken en duurzame groei te bevorderen.

### **Hoe ziet de Rabobank de toekomst van fossielvrij/klimaatpositief telen in de agrarische sector en welke rol verwachten zij te spelen in het ondersteunen en faciliteren van deze ontwikkeling?**

Binnen Rabobank wordt de toekomst van fossielvrij telen met vertrouwen tegemoet gezien ondanks dat we als gehele keten nog een lange weg te gaan hebben. We anticiperen op baanbrekende technologische ontwikkelingen die niet alleen fossielvrij telen mogelijk maken, maar tevens zorgen dat dit betaalbaar blijft voor telers. Zo is het tegenwoordig al mogelijk om CO<sub>2</sub> uit de lucht af te vangen, echter is dit hedendaags nog te duur. De kosten hiervoor liggen volgens Lambert van Horen (RaboResearch Food & Agri) rond de 150 euro per ton. Mocht dit aantal in de toekomst teruggedrongen worden tot 50 euro per ton dan ziet de Rabobank hier een businessmodel in.

Daarbij voorzien we aanpassingen in teelten die in lijn zijn met de veranderende omstandigheden. Neem bijvoorbeeld de komkommerteelt, die mogelijk korter zal worden op jaarbasis in periodes van minder licht en warmte vanaf buitenaf. Ook is een aangepaste teeltbenadering vereist, iets wat momenteel al wordt gerealiseerd via alternatieven teeltmethoden zoals het Nieuwe Telen-programma.

**Wat is de visie van de Rabobank op carbon farming als een veelbelovende benadering om koolstofopslag te bevorderen en de klimaatimpact van de glastuinbouw te verminderen?**

Rabobank heeft de intentie om carbon farming te bevorderen als een mogelijke strategie om de CO<sub>2</sub>-voetafdruk van agrarische bedrijven te verminderen. Echter, dit initiatief is sterk afhankelijk van het bijbehorende businessmodel. Bij de aanmoediging van carbon farming richten we onze blik vooral op een grondige afweging van de risico's en kansen die gepaard gaan met verduurzamingsinspanningen. Hierbij streven we naar een gebalanceerde benadering die de duurzaamheidsdoelen van ondernemingen ondersteunt, terwijl we tevens bedachtzaam blijven ten aanzien van de bredere bedrijfsstrategie en financiële stabiliteit.

## Bijlage 5: Interview Provincie Limburg

Interview met Annemiek Canjels (Senior Beleidsmedewerker Economie en Innovatie) en Sanne Janssen (Beleidsmedewerker Economie en Innovatie).

### **Welke initiatieven en programma's heeft de provincie Limburg momenteel opgezet om de transitie naar fossielvrij telen in de landbouwsector te bevorderen?**

Binnen de Provincie Limburg zijn initiatieven en programma's in gang gezet om de overgang naar fossielvrij telen in de landbouwsector te stimuleren. We hebben een gestructureerd beleidskader ontwikkeld, dat fungeert als een leidraad voor de toekomstige ontwikkelingen. Dit beleidskader, genoemd Koers naar de toekomst, omvat verschillende thema's die ondernemers ondersteunen bij hun transitie. Hierbij richten we ons op essentiële aspecten zoals communicatie, kennisoverdracht en innovaties. De provincie Limburg neemt hierin een actieve rol door zowel eigen middelen als financiële bijdragen vanuit nationale en Europese bronnen te benutten. Deze financiële injecties worden direct aangewend om de agrarische sector te ondersteunen en duurzaamheid op alle niveaus te bevorderen.

### **Welke rol speelt de provincie Limburg bij het stimuleren van samenwerking tussen boeren en telers om duurzame landbouwpraktijken te implementeren?**

Binnen de Provincie Limburg vervullen we een actieve rol bij het aanmoedigen van telers om duurzame landbouwpraktijken te omarmen. We hebben diverse instrumenten en kennisregelingen geïmplementeerd, waarbij subsidies worden verstrekt om duurzame handelingen door telers te bevorderen. Bovendien ondersteunen we cursussen en trainingen die gericht zijn op duurzaamheid. We moedigen telers ook aan om innovatieve projecten voor te stellen, waarbij de provincie mogelijk stimulerende maatregelen neemt. Een illustratief voorbeeld van onze betrokkenheid is de SHIFT Limburg app-groep, waarin telers regelmatig op de hoogte worden gehouden van duurzaamheidsregelingen, subsidies en kansen voor verbeteringen.

Ook faciliteren we bijeenkomsten in samenwerking met milieuorganisaties, het waterschap en de LLTB. Daarnaast proberen we als provincie voornamelijk als verbinding te fungeren tussen de verschillende sectoren die komen kijken bij verduurzaming van de glastuinbouw.

### **Zijn er subsidies of financiële ondersteuningsmogelijkheden beschikbaar voor agrarische bedrijven die willen overstappen op fossielvrije teeltmethoden? Zo ja, hoe kunnen telers hiervan profiteren?**

Voor agrarische bedrijven die de stap willen zetten naar fossielvrije teeltmethoden, zijn er zeker subsidies en financiële ondersteuningsmogelijkheden beschikbaar. De regeling investeringen opent eens in de twee jaar en biedt rechtstreekse bedrijfsinvesteringen vanuit de provincie. Telers kunnen deze regeling zelf aanvragen en hiermee hun overstap naar duurzame praktijken ondersteunen. Daarnaast is er het transitiefonds, deze bevat, 24 miljard euro, waar de provincie Limburg probeert om middelen uit te verkrijgen en zo telers te stimuleren richting duurzaamheid. Ook maakt de provincie gebruik van Interreg, dit is de Europese subsidieregeling voor ruimtelijke en regionale ontwikkeling. Bovendien speelt de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) een belangrijke rol door het verstrekken van subsidies, de provincie Limburg doet dit in mindere mate.

### **Hoe werkt de provincie Limburg samen met kennisinstellingen en onderzoekscentra om innovaties in duurzame landbouw te bevorderen?**

De provincie Limburg onderhoudt een actieve samenwerking met kennisinstellingen en onderzoekscentra om innovaties in duurzame landbouw te stimuleren. Een belangrijk aspect van deze samenwerking is het opleiden van telers, waarbij kennis en expertise worden gedeeld om hen te ondersteunen bij de implementatie van onder andere verduurzaming. Daarnaast onderhoudt de provincie nauwe relaties met organisaties zoals Agrimatie, afkomstig van de Universiteit Wageningen, wat een gestructureerde uitwisseling van informatie en inzichten mogelijk maakt. Verder zijn er strategische samenwerkingsverbanden met brancheorganisaties zoals Plantum en Glastuinbouw Nederland, wat bijdraagt aan het bevorderen van innovaties en duurzame ontwikkelingen binnen de glastuinbouwsector.

### **Welke rol speelt de provincie bij het bevorderen van bewustwording en educatie over fossielvrij telen onder agrarische ondernemers?**

Binnen de provincie Limburg dragen we actief bij aan het vergroten van bewustzijn en opties tot educatie over fossielvrij telen onder agrarische ondernemers. Momenteel ligt onze focus op het verstrekken van relevante informatie aan ondernemers, zodat zij op de hoogte zijn van beschikbare subsidieregelingen en educatieve kansen om hun teeltpraktijken duurzamer te maken. Tot proberen we onder andere te doen door gebruik te maken van de eerdergenoemde SHIIFT app-groep. Hoewel we op dit moment nog geen specifieke campagne hebben gelanceerd, overwegen we dit zeker als een mogelijke stap voor de toekomst.

### **Zijn er specifieke doelstellingen of beleidsrichtlijnen van de provincie Limburg met betrekking tot de reductie van CO2-uitstoot in de landbouwsector?**

Binnen de provincie Limburg hebben we duidelijke doelstellingen en beleidsrichtlijnen met betrekking tot de reductie van CO2-uitstoot in de land- en tuinbouwsector. Deze targets zijn te vinden via het LLTB (Limburgse Land- en Tuinbouwbond), waar zowel het NPLG (Nationaal programma landelijk gebied) als het LPLG (Limburgs programma landelijk gebied) staan opgenomen. In deze programma's zijn concrete doelen vastgelegd met betrekking tot natuur, water en klimaat, die zowel de provincie als de telers helpen bij het streven naar duurzaamheid en CO2-reductie in de land- en tuinbouw.

### **Hoe wordt de voortgang en impact van duurzame land- en tuinbouwinitiatieven in Limburg gemonitord en geëvalueerd?**

De monitoring en evaluatie van duurzame land- en tuinbouwinitiatieven in Limburg gebeurt op twee verschillende manieren. We houden vooral de cijfers bij die worden verzameld door het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek). Daarnaast stellen we bij aanvang van projecten Key Performance Indicators (KPI's) op, waarmee we gedurende het project de voortgang en impact kunnen volgen en tussentijds kunnen beoordelen. Het is echter belangrijk om op te merken dat we momenteel van mening zijn dat de monitoring van voortgang en impact nog niet optimaal is en dat hieraan gewerkt wordt om dit te verbeteren in de toekomst.

**Welke uitdagingen ondervindt de provincie Limburg bij het bevorderen van fossielvrij telen in de landbouwsector, en hoe worden deze aangepakt?**

Bij het bevorderen van fossielvrij telen in de land- en tuinbouwsector ondervindt de provincie Limburg verschillende uitdagingen. Eén van de belangrijkste obstakels is het gebrek aan regelgeving op de vrije markt van handel, wat de verduurzaming bemoeilijkt. Bovendien brengt duurzaam telen hogere kosten met zich mee, waardoor de prijs voor een duurzaam geproduceerd product meer moet opbrengen anders wil geen teler dit realiseren. De grootste uitdaging voor de provincie is het verkrijgen van voldoende financiële middelen, met name vanuit het Europees parlement in Brussel. Deze kwestie is dermate omvangrijk dat het aandacht vereist op zowel nationaal als internationaal niveau om tot een passende oplossing te komen. Om deze uitdagingen aan te pakken, werkt de provincie aan het mobiliseren van financiële bronnen en het voeren van lobbywerk om de benodigde ondersteuning te verkrijgen, aangezien een aanpak op bredere schaal nodig is.

Daarnaast zijn er belemmeringen zoals netcongestie. De structuur van het energienetwerk is onvoldoende ontwikkeld wat de verduurzaming vertraagd. Hierbij is het belangrijk dat er glastuinbouwgebieden komen zoals in het Westland maar ook voorbeelden zoals glastuinbouwgebieden in Limburg Californië en Siberië. Op deze gebieden kunnen energienetwerken sneller verzwaard worden waardoor verduurzamen eerder mogelijk is.

Daarnaast ondervinden we in Limburg momenteel uitdagingen met betrekking tot geothermie. Hoewel er twee projecten zijn opgezet, zijn deze helaas tot stilstand gekomen vanwege zorgen over mogelijke aardbevingen. Ook speelt de angst voor vervuiling van het grondwater een rol bij geothermie in onze provincie. In vergelijking met het Westland waar deze problemen minder spelen, blijft geothermie in Limburg voorlopig een minder haalbare optie.

**Wat zijn de toekomstplannen van de provincie Limburg met betrekking tot duurzame landbouw en het verminderen van de ecologische voetafdruk van de agrarische sector?**

De toekomstplannen van ons als provincie Limburg met betrekking tot duurzame land- en tuinbouw en het verminderen van de ecologische voetafdruk van de agrarische sector zijn ambitieus. We streven ernaar om de komende jaren duurzaam geteelde producten, zoals komkommers, een hogere prijs te geven, zodat het voor telers aantrekkelijker wordt om duurzaam te produceren. Daarnaast willen we ons weg bewegen van de nadruk op massaproductie en meer nadruk leggen op kwaliteit en duurzaamheid.

Het komende politieke bewind zal nieuwe plannen en strategieën formuleren om deze doelen te bereiken en de impact van de agrarische sector op het milieu verder te verminderen. We blijven nauw samenwerken met partners, kennisinstellingen en telers om innovaties te stimuleren en een duurzame toekomst voor de land- en tuinbouwsector in Limburg te waarborgen.

## Bijlage 6: Interview Wijnen Square Crops

Interview met Pieter Wijnen (Operationeel Directeur).

### **Waar staat uw bedrijf gevestigd?**

Wij hebben kassen staan op locatie in Egchel en Grubbenvorst.

### **Welke gewassen teelt u?**

- Komkommers op een areaal van 8,5 hectare.
- Paprika's op een areaal van 32 hectare.
- Minikomkommers op een areaal van 8 hectare.
- Puntpaprika's op een areaal van 1,5 hectare.

### **Welke maatregelen heeft u al getroffen richting fossielvrij telen in de toekomst?**

In 2014 besloten we een ambitieuze stap te zetten richting duurzaamheid door ons geothermieproject te starten in Grubbenvorst. Met de kracht van aardwarmte konden we vier jaar lang onze producten telen met een CO<sub>2</sub>-reductie van wel 90%. Deze stap betekende niet alleen een zorgvuldige omgang met het milieu, maar zorgde er ook voor dat we met trots konden bijdragen aan een duurzamere toekomst. Door gebruik te maken bespaarden we 11 miljoen m<sup>3</sup> aardgas, wat gelijk staat aan 5500 huishoudens in Nederland. Onze vreugde over deze duurzame overwinning werd echter getemperd toen het geothermieproject in 2018 tot stilstand kwam. Tot op de dag van vandaag staat het project nog steeds stil. Desondanks lieten we ons niet ontmoedigen en bleven we vastberaden om onze inzet voor duurzaamheid voort te zetten. Onder andere door gebruik te maken van CO<sub>2</sub> die direct afkomstig is vanuit de industrie en gebruik te maken van biomassa. Daarnaast maken we gebruik van energieschermen in elke kas. Ook maken we gebruik van glas dat extra licht doorlaat, waardoor we op natuurlijke wijze kunnen profiteren van de zonnestralen

Een van de kenmerken waar we bijzonder trots op zijn, is het 'Groen Label' dat al onze kassen dragen. Dit label staat symbool voor onze toewijding aan energie-efficiëntie en milieuvriendelijke teeltmethoden. De lage milieubelasting en het minimale energieverbruik zijn niet alleen gunstig voor onze bedrijfsvoering, maar laten ook zien dat duurzaamheid de hoeksteen is van onze aanpak.

Door onze inspanningen richting fossielvrij telen en durven te investeren in duurzame innovatieve systemen zijn we beloond door in 2022 de Tuinbouw Ondernemersprijs te winnen.

### **Wat is de reden dat het geothermieproject in Grubbenvorst stil is komen te staan?**

Doordat het ministerie van Klimaat heeft geconstateerd dat Limburg een risicogebied is, is ons project stil komen te staan. Dit doordat men bang is op het risico voor bevingen. In totaal hebben we 5 seismometers staan op ons project in Grubbenvorst, tijdens dat het project liep is geen enkele bevingen gemeten die hoger dan 0,0 was. Nadat ons project stil moest liggen zijn de 5 seismometers blijven staan en hebben tot op de dag van vandaag geen enkele beving gemeten. Bij geothermie wordt er (warm) water uit de grond gehaald maar er wordt ook weer (afgekoeld) water teruggepomp in de grond. Er wordt dus niets uit de grond gehaald wat voor verzakkingen zou kunnen zorgen. Met ontzettend veel teleurstelling kunnen we er momenteel niet veel aan veranderen. Onze locatie in Grubbenvorst voldeed namelijk als een van de eerste telers aan de CO<sub>2</sub> eisen die gesteld zijn voor 2040.

### **Hoe beschouwt u potentiële duurzaamheidsinitiatieven voor de toekomst van de glastuinbouw?**

Volgens mijn perspectief is geothermie echt dé oplossing. Hoewel het momenteel in Limburg niet mogelijk is, zie ik dat andere delen van Nederland dit wel kunnen realiseren om op deze manier duurzamer te worden in de glastuinbouw. Daarnaast zijn er verschillende andere initiatieven in ontwikkeling, maar deze hebben nog complexe uitdagingen. Waterstof bijvoorbeeld is momenteel te kostbaar en heeft nog geen goed functionerend netwerk, wat nog jaren kan duren. Zonne-energie is eventueel een goed alternatief, maar de subsidies zijn momenteel verminderd en netcongestie kan een obstakel zijn waardoor het een remmende factor voor ondernemers kan zijn om hierin te investeren. Daarbij moet duurzaamheid ook betaalbaar blijven; sommige duurzame installaties zijn weliswaar effectief, maar voor telers te duur in vergelijking met het gebruik van WKK's, wat momenteel nog veel voordeliger is. En daardoor zeer aantrekkelijk voor telers om momenteel op deze manier door te blijven telen.

Wat ik echt zie ontbreken is een sterke samenwerking tussen diverse bedrijven en sectoren. Als dit aspect in de toekomst zou verbeteren, zou het voor telers aanzienlijk gemakkelijker worden om de overstap naar fossielvrije teelt te maken. Bovendien kan het zorgen voor betaalbare oplossingen, zowel voor de telers als voor de consumenten. Samenwerking kan nieuwe mogelijkheden openen die momenteel nog niet volledig worden benut. Restwarmte kunnen wij bijvoorbeeld heel goed mee telen, het maakt niet af vanuit welke industrie die komt. Ondanks dat wordt deze warmte vaak gewoon 'weggegooid' dit is eeuwig zonde en komt door een gebrek aan ketensamenwerking. De reststromen van verschillende industrieën hebben we echt nodig in de glastuinbouw in Nederland, anders zie ik de toekomst somber tegenmoet.

## **Hoe maakt Wijnen momenteel al gebruik van ketensamenwerking en hoe zou het in de toekomst verbeterd kunnen worden?**

Bij Wijnen hechten we enorm veel waarde aan voortdurende innovatie en het leveren van hoogwaardige producten aan onze klanten. Daarom hebben we samenwerkingen opgezet met hogescholen en universiteiten. Deze partnerschappen stellen ons in staat om voortdurend te werken aan productinnovatie, fooddesign, conceptontwikkeling en verbeterde teeltmethodes. Door onze bedrijfsomvang proberen we zo flexibel mogelijk in te spelen om vragen en wensen vanuit de samenwerking in onze keten. Met onze omvang kunnen we snel en op maat reageren op de behoeften van onze klanten. Ons 'On Demand' productiemodel, waarbij we nauw samenwerken met onze klanten, stelt ons in staat om op efficiënte wijze op maat gemaakte oplossingen te bieden die aansluiten bij hun eisen en wensen.

Daarnaast hebben we een netwerk van partners opgebouwd, waaronder de samenwerking met Harvest House, onze afzetorganisatie, en collega-telers. Door deze sterke verbindingen kunnen we de nieuwste trends en behoeften in de markt snel herkennen en integreren in onze productstrategie. Dit partnerschap tussen verschillende bedrijven en sectoren vormt de kern van onze visie op duurzaamheid en groei.

Wijnen ziet echter nog ruimte voor verbetering, en een mogelijke stap hierin is het intensiveren van samenwerkingen, niet alleen tussen afzetorganisaties, maar ook tussen de telers zelf. Op dit moment ervaren we dat er te veel afzetorganisaties zijn, wat eventueel nadelig kan zijn voor de telers. Het bundelen van krachten zou de efficiëntie en effectiviteit aanzienlijk kunnen verbeteren en daarmee ten goede komen voor ons als telers. Daarnaast geloven we dat nauwere samenwerkingen tussen telers onderling een waardevolle bijdrage kunnen leveren aan het aanpakken van gedeelde uitdagingen en het benutten van kansen op het gebied van duurzaamheid en innovatie. Door gezamenlijk vraagstukken aan te pakken en innovaties te ontwikkelen, kunnen we sneller en effectiever vooruitgang boeken in de richting van een duurzamere toekomst. Het delen van kennis, ervaringen en middelen tussen telers en het gezamenlijk aanpakken van belemmeringen zoals congestie in het elektriciteitsnetwerk, zou niet alleen de individuele telers ten goede komen, maar ook de algehele duurzaamheid en veerkracht van de glastuinbouwsector versterken.

**Kunt u mij meer vertellen over de WKK-systemen die Dordtech levert en de specifieke toepassingen ervan in de glastuinbouw?**

Onze organisatie speelt een rol in onder andere de glastuinbouwsector en we zijn daarin bezig met hernieuwbare energietechnologieën. Met vestigingen in Nederland en het Verenigd Koninkrijk zijn we gespecialiseerd in het omzetten van brandstoffen, downstream producten en natuurlijke grondstoffen in energie. Onze activiteiten omvatten onderzoek en ontwikkeling, engineering en constructie, en samenwerkingen met andere organisaties. Zo hebben we voor de glastuinbouw projecten zoals energie uit biomassa, biogas en WKK-systemen.

**Hoe dragen de WKK-systemen van Dordtech bij aan het verminderen van de CO2-uitstoot en het bevorderen van duurzaamheid in de agrarische sector?**

Bij Dordtech leveren we een bijdrage aan de vermindering van CO2-uitstoot met onze geavanceerde WKK-systemen. Wat ons echt onderscheidt, is onze ontwikkeling van een rookgasreiniger, die momenteel de schoonste is in heel Nederland. Deze innovatie plaatst ons in een unieke positie ten opzichte van andere grote producenten van dergelijke systemen. Deze technologie heeft specifieke voordelen voor sectoren zoals de komkommerteelt. Een komkommerplant heeft namelijk behoefte aan uiterst schone CO2, aangezien de komkommerplant veel gevoeliger is voor de kwaliteit van de CO2 in vergelijking met bijvoorbeeld paprikaplanten. Hierdoor kunnen we niet alleen de CO2-uitstoot verminderen, maar ook de efficiëntie van de teelt verhogen en de duurzaamheid bevorderen in de glastuinbouwsector.

**Welke rol ziet Dordtech voor zichzelf in het stimuleren van duurzame teeltmethoden bij hun klanten in de glastuinbouw?**

Binnen Dordtech hanteren we een tweeledige aanpak om duurzame methoden te stimuleren bij ons productieproces en bij onze klanten. Allereerst passen we de meest efficiënte technieken toe tijdens het productieproces van onze systemen in de fabriek. Ten tweede richten we ons op het maximaliseren van de efficiëntie van de motoren in onze systemen tijdens hun operationele fase. Een cruciale factor hierbij is het beheersen van het NOx-toerental, waardoor we methaanverbruik minimaliseren en op een zo efficiënt mogelijke manier met CO2 om te gaan. Deze aanpak wordt ook wel onze 'nageschakelde techniek' genoemd. Met deze inspanningen proberen we niet alleen de duurzaamheid van onze eigen productie te vergroten, maar ook onze klanten te ondersteunen door zo duurzaam mogelijk om te gaan met onze systemen en tegelijkertijd een zo hoog mogelijke kwaliteit te garanderen.

**Hoe worden de WKK-systemen van Dordtech aangepast aan de individuele behoeften en schaal van telers om maximale efficiëntie te bereiken?**

Om onze WKK-systemen optimaal af te stemmen op de individuele behoeften van telers, hanteren wij een vraaggestuurde aanpak. Door diepgaande gesprekken met onze klanten aan te gaan, waarbij we specifieke aspecten onderzoeken zoals areaalomvang, toekomstige uitbreidingsplannen, belichtingstechnologie (LED of SON-T), koppeling van zonnepanelen, bufferopslag, CO2-opslag en mogelijke toekomstige toevoegingen zoals batterijen of accu's. Op basis van deze verzamelde informatie kunnen we de WKK-systemen op maat ontwerpen, zodat ze aansluiten bij de omstandigheden van de teler. Door deze gepersonaliseerde benadering streven we naar maximale efficiëntie en rendement te bereiken en tegelijkertijd de duurzaamheidsdoelstellingen van onze klanten te ondersteunen.

**Heeft Dordtech plannen om hun (WKK)-systemen verder te innoveren en te optimaliseren om nog duurzamer te worden in de toekomst?**

Zeker, wij hebben de ambitie om onze (WKK-)systemen verder te innoveren en te optimaliseren om nog duurzamer te worden in de toekomst. Momenteel werken we aan een ontwikkeling: een waterstof blend. Dit innovatieve systeem stelt ons in staat om waterstof te produceren tijdens perioden van energieoverschot. Momenteel voeren we deze ontwikkeling uit buiten Europa, omdat de huidige regelgeving binnen Europa nog te veel beperkingen met zich meebrengt. Het is ook belangrijk op te merken dat de regelgeving in Nederland zelf een belemmerende factor vormt voor duurzame ontwikkelingen. Deze uitdagingen zullen naar onze mening aanzienlijke problemen veroorzaken in diverse sectoren, waaronder de glastuinbouw, in de toekomst. Hierin zal echt iets moeten gaan veranderen volgens ons, anders zullen de doelen die gesteld zijn, nooit gehaald kunnen worden.

**Hoe ziet Dordtech de toekomst van duurzame energieopwekking in de agrarische sector en welke rol willen ze spelen in het bevorderen van duurzaamheid in de tuinbouw?**

We zien ons zelf als een essentiële speler in de toekomst van duurzame energieopwekking in de agrarische sector. Onze WKK-systemen spelen hierbij een sleutelrol, niet alleen als energiebron, maar ook als (tussen)oplossing voor netcongestie. Onze systemen kunnen helpen bij het reguleren van piekbelastingen en het verminderen van druk op het elektriciteitsnet door bijvoorbeeld systemen als warmtepompen te voeden door middel van een WKK. Als pioniers in ons vakgebied zijn we toegewijd aan het vooroplopen in ontwikkelingen en duurzaamheid. Onze samenwerkingen met instellingen zoals Wageningen Universiteit en TU Delft, streven we naar innovaties en verbeteringen.