



Vlaanderen
is landbouw & visserij

OP WEG NAAR EEN KLIMAATNEUTRALERE VLAAMSE GLASTUINBOUW 2030-2050

Acties voor een nieuwe energietransitie

DEPARTEMENT
LANDBOUW
& VISSERIJ

www.vlaanderen.be/landbouw

////////////////////////////////////

OP WEG NAAR EEN
KLIMAATNEUTRALERE
VLAAMSE
GLASTUINBOUW
2030 - 2050

Acties voor een nieuwe energietransitie
23.03.2023

////////////////////////////////////

Colofon

Samenstelling

Departement Landbouw en Visserij

Verantwoordelijke uitgever

Patricia De Clercq, Secretaris-generaal

Depotnummer

D/2023/3241/128

Lay-out

Departement Landbouw en Visserij

Copyright coverfoto: Mitch Vermeiren in het kader van fotowedstrijd glastuinbouw provincie Antwerpen 2021

U kan onze privacyverklaring terugvinden op www.vlaanderen.be/landbouw/privacy

INHOUD

1	Totstandkoming visienota	4
1.1	Traject energie in de glastuinbouw	4
1.2	Kennisopbouw binnen de stakeholdersgroep	4
1.3	Stakeholder interviews	5
1.4	Workshop op afsluitende dag	5
2	Algemene context van de glastuinbouwsector	6
2.1	Overzicht glastuinbouwsector	6
2.1.1	Evolutie van de arealen en het aantal bedrijven	6
2.1.2	Economie van de glastuinbouwsector	8
2.1.3	Huidig energiegebruik in de glastuinbouwsector	9
2.2	Evolutie van energietoepassingen in de serre	10
2.3	Verankering van glastuinbouw in Vlaanderen	11
2.4	Uitdagingen voor de glastuinbouwsector	11
2.4.1	Een klimaatneutralere glastuinbouw	11
2.4.2	Energetrilemma	13
2.4.3	Globale context	13
2.4.4	Bedrijfsspecifieke factoren	14
2.4.5	Korte termijn overleving van de sector	14
3	Impactdomeinen	16
3.1	Energiebesparing	16
3.1.1	Energiebesparingsopportuniteiten (excl. teeltpraktijken)	16
3.1.2	Aanpassingen teeltpraktijken	18
3.1.3	Omschakeling naar LED-belichting	19
3.2	Energievoorziening	20
3.2.1	Juist gedimensioneerde lage temperatuur afgiftesystemen in de serre	20
3.2.2	Technieken voor warmteopwekking	20
3.2.3	Alternatieve energie(brandstoffen)	22
3.2.4	Autoproductie groene stroom	23
3.2.5	Symbiose Industrie	23
3.3	CO ₂ -voorziening	24
4	Roadmap naar 2050	25
4.1	Korte termijn (2023-2024)	27
4.2	Middellange termijn (2025-2030)	28
4.3	Lange termijn (2030-2050)	29
4.4	Potentieel van de te nemen acties	29
5	Randvoorwaarden voor een succesvolle transitie van de glastuinbouw	31
5.1	Rendabel verdienmodel	31
5.2	Financiering	32
5.3	Regelgeving	32
5.4	Innovatie	32
5.5	Infrastructuur	33
5.6	Communicatie	33
6	Bijlage	35
6.1	Stakeholders in het traject	35
6.2	Gebruikte afkortingen en eenheden	35



1 TOTSTANDKOMING VISIENOTA

Naar aanleiding van het Europese “Fit for 55” pakket en de verhoogde klimaatambities worden ook in Vlaanderen de klimaatdoelstellingen aangescherpt, zoals vooropgesteld in de visienota van de Vlaamse Regering van 5 november 2021¹. In deze visienota met bijkomende klimaatmaatregelen stelt de Vlaamse Regering dat “de landbouw 10% méér inspanningen zal leveren om de CO₂-uitstoot terug te dringen”. De land- en tuinbouwsector zal hierdoor haar globale uitstoot met bijna 31,3% verminderen tegen 2030 ten opzichte van het referentiejaar 2005. Om dit te realiseren, heeft het Departement Landbouw en Visserij een traject energie in de glastuinbouw opgestart met de relevante stakeholders uit de sector. De doelstelling van dit traject is inzicht te krijgen in het potentieel van technologie en maatregelen op korte, middellange en lange termijn dat leidt tot reductie van broeikasgasemissies in de glastuinbouwsector.

Deze tekst kwam tot stand met verschillende stakeholders actief binnen de brede glastuinbouwsector (zie bijlage). Bij de opstart van het traject werd aan de stakeholders gevraagd om hun voorstellen vooraf af te toetsen met telers via hun eigen netwerk zodat hun input praktijkrelevant en gedragen was. Die aanpak werd gekozen om het aantal deelnemers in het traject te kunnen beperken, zodat er ook ruimte was voor (energie-)experten van buiten de sector en zodat elke stakeholder voldoende de kans had om zijn/haar input te delen.

1.1 TRAJECT ENERGIE IN DE GLASTUINBOUW

Om de verhoogde klimaatambities in het kader van het Europese “Fit for 55” pakket te realiseren en de doelstelling om tegen 2050 een klimaatneutraal Europa te bereiken, willen we samen met de sector de transitie voorbereiden naar een zo klimaatneutraal mogelijke glastuinbouwsector. Via dit traject willen we tot een meersporenaanpak komen voor de verschillende subsectoren binnen de glastuinbouw. Deze meersporenaanpak is gebaseerd op het denkkader van de Trias Energetica en steunt op drie pijlers: (1) de energievraag beperken, (2) duurzame energiebronnen gebruiken en (3) fossiele brandstoffen efficiënt gebruiken. Aan de hand van het traject willen we een potentiële inschatting maken van de verschillende pijlers tegen 2030, waarbij de weg naar een klimaatneutrale glastuinbouw tegen 2050 niet in het gedrang komt. Op deze manier kan de glastuinbouwsector zijn bijdrage leveren aan het Vlaamse Klimaat- en Energieplan.

1.2 KENNISOPBOUW BINNEN DE STAKEHOLDERSGROEP

Tijdens dit traject werden enkele webinars georganiseerd om de verschillende stakeholders een breed beeld mee te geven over de verschillende deelaspecten van de uitdagingen waar de sector nu voor staat. Tijdens de webinars werd ook een stand van zaken voorgesteld van de beschikbare kennis binnen en buiten de sector.

Webinar	Datum	Inhoud
Digitale kick-off	3 juni 2022	Uitdagingen door de klimaatproblematiek en de evolutie van de sector (emissies, energetisch, grootte, ...), de energiemarkten en het energielandschap, het energetisch denkkader van de Trias Energetica en de roadmapstudie van de niet-ETS industrie.
Praktijkonderzoek	24 juni 2022	Het praktijkonderzoek van de afgelopen jaren en de resultaten hiervan.

¹ [Visienota_bijkomende_maatregelen_aaxnal.pdf \(vlaanderen.be\)](#)

////////////////////////////////////

Over de grenzen	25 augustus 2022	Toelichting door vertegenwoordigers van de Nederlandse glastuinbouwsector. Deze webinar werd aangevuld met een toelichting uit Frankrijk.
Energietechnologieën	1 september 2022	Energietechnologieën waarover de stakeholders zelf meer informatie wilden hebben, om zo beter het potentieel van een technologie te kunnen inschatten.
Schermdoeken en ontvochtiging	19 september 2022	Technologie van schermdoeken en (actieve) ontvochtiging.

Deze webinars vormden de basis voor de afsluitende dag waarop de stakeholders bij zijn samengekomen om alles te bespreken.

1.3 STAKEHOLDER INTERVIEWS

Als voorbereiding van de afsluitende dag hebben Deloitte Consulting & Advisory en het departement een aantal interviews afgenomen van stakeholders uit verschillende invalshoeken (banksector, Boerenbond – SBB, Flux50, ILVO- UGent, praktijkcentra, Thomas More, VEKA en de veilingen). Op deze manier kon er op voorhand al kort gecaptureerd worden wat de grootste lijnen zijn waar de stakeholders potentieel in zien om de energietransitie binnen de glastuinbouw te realiseren. Deze input diende ook als basis voor de workshop op de afsluitende dag.

1.4 WORKSHOP OP AFSLUITENDE DAG

Het Departement Landbouw & Visserij heeft op donderdag 29 september 2022 een workshop georganiseerd met procesbegeleiding door Deloitte Consulting & Advisory om een dubbele doelstelling te realiseren: de maximale output halen uit het proces, maar ook een goede aansluiting vinden bij initiatieven van de industrie waar Deloitte ook al denkoefeningen begeleid heeft. Op deze dag werd samen met de stakeholdergroep gediscussieerd en geëvalueerd wat de mogelijke technieken zijn om richting een klimaatneutralere glastuinbouw te evolueren. Daarnaast werd ook besproken welke randvoorwaarden (beleid, innovatie, investeringen, ...) vervuld moeten zijn om de klimaat- en energietransitie in de glastuinbouwsector te doen slagen. Zo kan de sector bottom-up mee bijdragen aan de invulling van het Vlaams Energie- en Klimaatplan door mee de input aan te leveren die in deze visienota verwerkt werd.



2 ALGEMENE CONTEXT VAN DE GLASTUINBOUWSECTOR

2.1 OVERZICHT GLASTUINBOUWSECTOR

2.1.1 Evolutie van de arealen en het aantal bedrijven

In 2020 bestond de Vlaamse glastuinbouwsector uit een 700-tal gespecialiseerde bedrijven met een totale oppervlakte van 1.625 hectare (ha) (0,3% van de Vlaamse landbouwoppervlakte). Dit areaal is verdeeld over 759 ha vruchtgroenten (tomaat, paprika, komkommer en aubergine), 191 ha bladgewassen (veldsla, kropsla en alternatieve slasoorten), 471 ha aardbeien en 204 ha sierteelt. Het areaal van de vruchtgroenten en de aardbeien volgt momenteel een stijgende trend, waarbij vooral bedrijven groter dan vier ha aan de basis van deze stijging liggen (zie figuren 1a en 1c). De evolutie van het areaal slagewassen is eerder constant in de laatste jaren (figuur 1b), terwijl het areaal sierteelt een licht dalende trend vertoont (figuur 1d). Naast de bovengenoemde cijfers komen er ook nog glasopstanden voor bij gemengde bedrijven.

Figuur 1: Evolutie van het areaal gespecialiseerde glastuinbouwbedrijven²

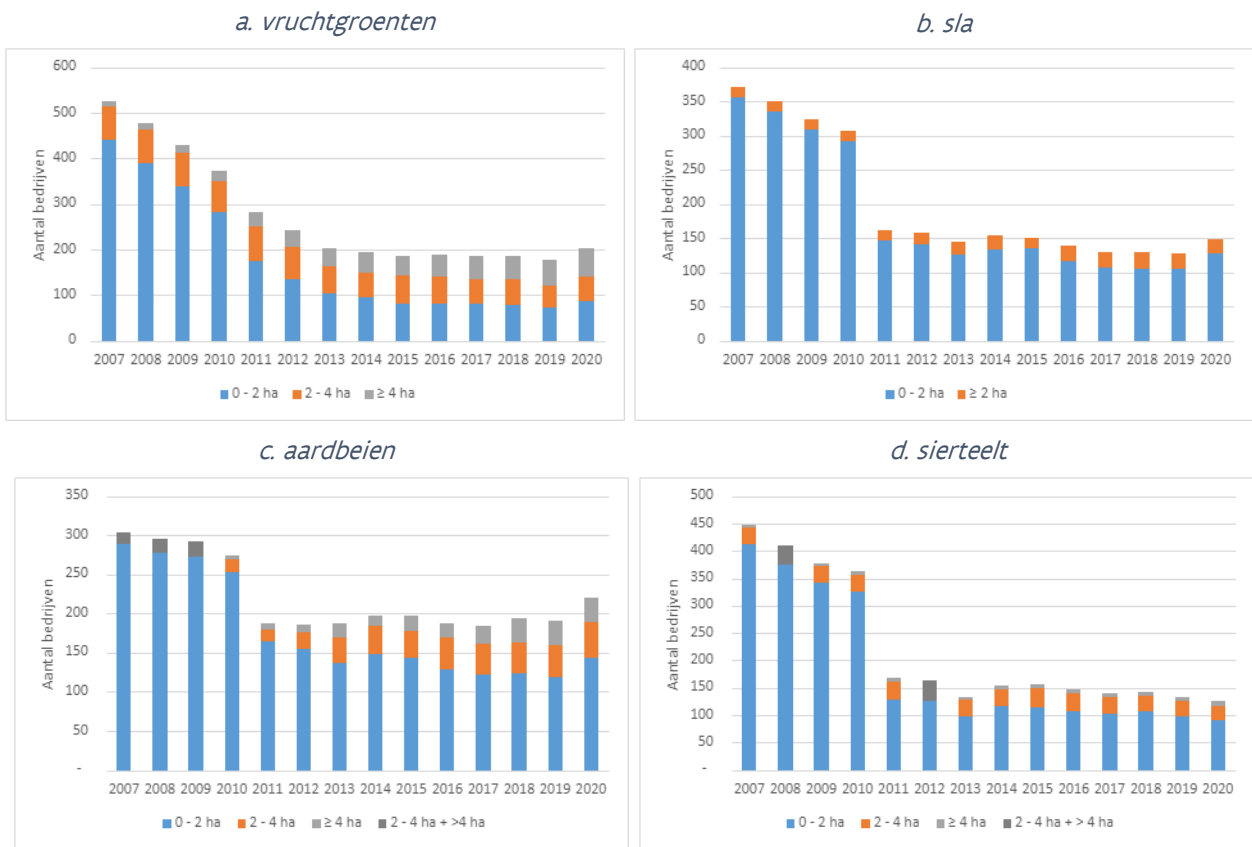


Wanneer we kijken naar het aantal gespecialiseerde bedrijven per deelsector, zien we in 2020 een stijging voor de vruchtgroenten en de aardbeienteelt (zie figuren 2a en 2c). Bij de slagewassen leek een licht dalende trend voor het aantal bedrijven ingezet, maar deze vertoont in 2020 een kleine stijging. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat gemengde bedrijven zich meer en meer gaan specialiseren (figuur

² Bron: Departement Landbouw en Visserij op basis van Statbel (Algemene Directie Statistiek - Statistics Belgium). De trendbreuk vanaf 2011 kan verklaard worden doordat er minder bedrijven in register zijn door aanpassing van methode.

2b). In de sierteeltsector is er vanaf 2015 een licht dalende trend zichtbaar, (zie figuur 2d), mede door een mindere conjunctuur in deze subsector.

Figuur 2: Evolutie van het aantal gespecialiseerde bedrijven³

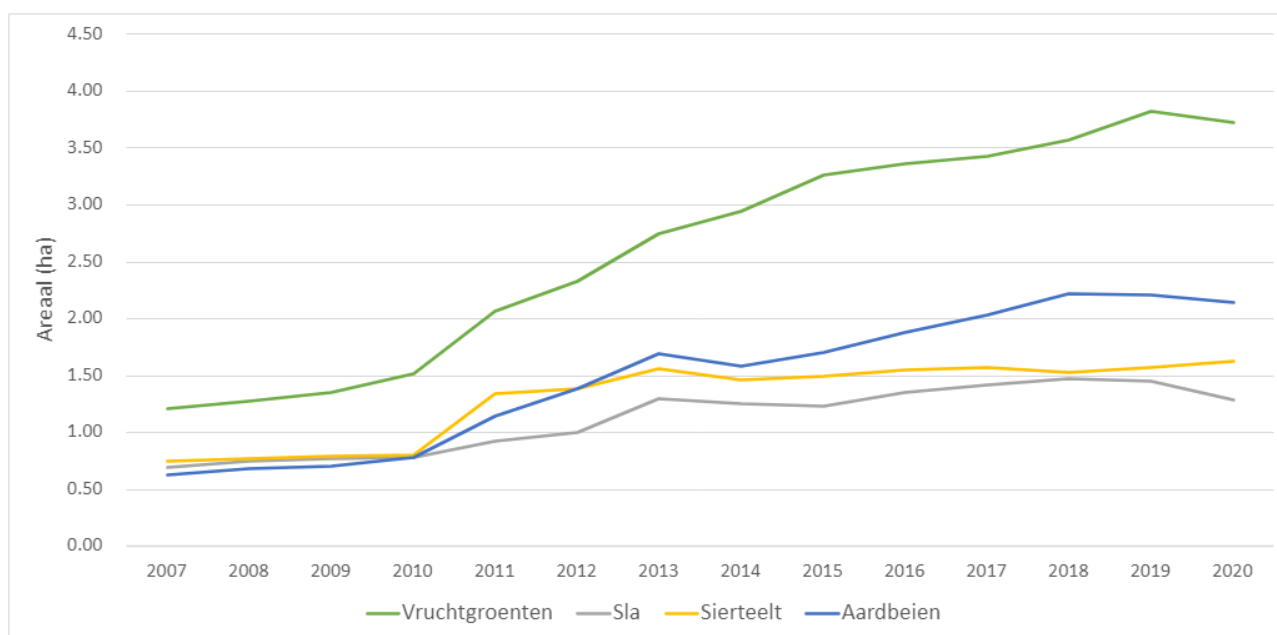


Als we tot slot kijken naar het gemiddelde areaal in hectare per bedrijf, dan zien we een stijgende trend voor alle deelsectoren (zie figuur 3). De vorige energiecrisis in de glastuinbouwsector was de grote katalysator voor deze schaalvergroting. Tuinbouwers schakelden om naar andere verwarmingssystemen, zoals bijvoorbeeld warmtekrachtkoppeling (wkk) waarvoor een minimale bedrijfsschaal nodig was om de rendabiliteit van de teelt te behouden. Hierdoor moesten bedrijven groeien, naar een andere teelt overschakelen of stoppen. Deze evolutie was vooral eerst merkbaar bij de vruchtgroenten, maar in de laatste jaren is deze evolutie ook merkbaar bij de aardbeien. Naast de introductie van de wkk bij deze teelt speelde ook een goede conjunctuur de laatste jaren voor de energiecrisis een rol in de schaalvergroting van aardbeibedrijven. Daarnaast zijn er vooral bij de tomatenteelt ook tamelijk wat samenwerkingsverbanden ontstaan tussen telers, waarbij serres worden uitgebaat door verschillende tuinders samen. Door deze samenwerkingen is de bedrijfsschaal nog groter geworden.

³ Bron: Departement Landbouw en Visserij op basis van Statbel (Algemene Directie Statistiek - Statistics Belgium). De trendbreuk vanaf 2011 kan verklaard worden doordat er minder bedrijven in register zijn door aanpassing van methode.

////////////////////////////////////

Figuur 3: Evolutie van het gemiddeld areaal per glastuinbouwbedrijf⁴



2.1.2 Economie van de glastuinbouwsector

De totale productiewaarde van de glastuinbouwsector (som van glasgroenten, klein fruit uit serres én sierteelt) is momenteel niet eenduidig te bepalen, aangezien in sommige deelsectoren de opsplitsing tussen openlucht, enkel overkapt (zonder verwarming) of onder glas niet wordt gemaakt. Op basis van diverse bronnen kan de totale productiewaarde wel geschat worden boven de 0,5 miljard euro. Hiervan had groenteteelt onder glas een aandeel van 385 miljoen euro, waarvoor slechts 0,2% van de Vlaamse landbouwgrond gebruikt wordt, maar dit vertegenwoordigt wel bijna 7% van de waarde van de Vlaamse landbouwproductie⁵. Ook op het vlak van het gebruik van kapitaal-, arbeid-, en productiefactoren (energie, water, meststoffen, ...) is de glastuinbouwsector relatief intensief ten opzichte van de andere sectoren binnen de landbouw.

De glastuinbouw is binnen de landbouw ook een belangrijke werkgever. De sector vertegenwoordigt ongeveer 7500 vaste werknemers en omgerekend komt dit overeen met ongeveer 3800 voltijdsequivalenten (VTE). Daarnaast zijn er in de tuinbouw ook nog eens 25.000 seizoensarbeiders actief. Omgerekend naar voltijdse equivalenten van het aandeel werkzaam in de glastuinbouw komen daar nog eens 3800 voltijdse equivalenten bovenop⁶.

Daarnaast heeft bij ongeveer een vijfde van de glastuinbouwbedrijven het gebruik van een wkk een belangrijke invloed op de kostenstructuur. De productie van elektriciteit, aangevuld met warmtekrachtcertificaten en de kennis om marktposities in te nemen voor de gas- en elektriciteitsprijzen, maakt dat de kostprijs voor energie en CO₂ per vierkante meter voor de meest energie-intensieve bedrijven structureel onder controle kan gehouden worden.⁷

⁴ Bron: Departement Landbouw en Visserij op basis van Statbel (Algemene Directie Statistiek - Statistics Belgium). De trendbreuk vanaf 2011 kan verklaard worden doordat er minder bedrijven in register zijn door aanpassing van methode.

⁵ [Productiewaarde groenten onder glas | Landbouw & Visserij \(vlaanderen.be\)](https://www.vlaanderen.be/landbouw/landbouw-waarde-groenten-onder-glas)

⁶ Bron: gegevens berekent op basis van RSZ cijfers en experteninschatting.

⁷ Zie studie: <https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/40581>

////////////////////////////////////

2.2 EVOLUTIE VAN ENERGIETOEPASSINGEN IN DE SERRE

Om de volgende energietransitie binnen de glastuinbouwsector te realiseren, is het belangrijk om het energieverhaal van het verleden mee te nemen. Initieel creëerde men serres om de seizoenen te verlengen, waarbij zonne-energie als warmte werd gecaptureerd in de serre via het broeikaseffect. Daardoor kon het teeltseizoen verlengd worden met als gevolg grotere teeltopbrengsten. Om het teeltseizoen nog verder te verlengen, gedurende een langere periode kwaliteitsproducten te kunnen garanderen en arbeid en kapitaal optimaal in te zetten, schakelde men vervolgens over naar verwarmingsinstallaties op fossiele energiedragers die een aantal keren grondig evolueerden in de sector op basis van de bestaande technieken en economische context. Door energiecrisissen werd er soms tijdelijk van brandstof veranderd (bijvoorbeeld olie naar steenkool).

Een belangrijke transitie was de snelle omschakeling van de sector naar aardgas in de periode van 2006-2012. Om de broeikasgasemissies globaal te verminderen in Vlaanderen, maar ook om de luchtkwaliteit te verbeteren, was er toen de ambitie om naar meer dan 75% aardgasgebruik en andere duurzame energiebronnen in de glastuinbouwsector te evolueren ter vervanging van (zware) stookolie¹⁰. Een periode van sterke stijging van de energieprijzen, een beleidskader ter ondersteuning van wkk en de aanleg van netinfrastructuur leidde tot een zeer snelle omschakeling in de sector naar het gebruik van het toen duurzamere aardgas.

Ondanks de verschillende uitdagingen, zoals de grote investeringskost, vond de wkk relatief snel zijn ingang in de glastuinbouwsector, waarbij er een minimale schaalgrootte nodig was om deze investering rendabel te maken en de tuinbouwer over voldoende financiële draagkracht moest beschikken. Terugkijkend op deze omschakeling zien sectorspecialisten drie succesfactoren voor de snelle uitrol van de wkk: 1) de technologie was gekend, 2) de investering op basis van die kennis was economisch verantwoord en rendabel in combinatie met de steunmaatregelen van de overheid en 3) er was een grote interesse en onderlinge kennisuitwisseling tussen tuinders.

Hierbij moet worden opgemerkt dat in de glastuinbouw, vooral voor energie-intensieve teelten zoals tomaat, komkommer, paprika, aubergine, sla op mobiele gotensysteem en snijbloemen/-rozen, de wkk een referentietechnologie is geworden. Maar ook buiten deze groep zijn er bedrijven zonder wkk, bijvoorbeeld bij de aardbeienteelt is het aandeel bedrijven met wkk relatief beperkt. Vervolgens is er nog een belangrijk aandeel bedrijven ($\pm 80\%$), vaak de minder energie-intensieve, waar er klassiek verwarmd wordt zoals bijvoorbeeld met een aardgas- of stookolieketel. Die variatie in de sector maakt ook dat er geen generieke oplossing is voor alle types glastuinbouwbedrijven waardoor men voor elk bedrijf moet evalueren wat er binnen de bedrijfsvoering past.

Tot slot nam door de toenemende vraag van de retailsector voor meer lokaal geteelde producten doorheen het jaar ook het belichten van gewassen in de serre toe. Dit heeft als gevolg dat er meer energie nodig is in de sector om aan deze vraag te voldoen. Op die manier kan ook de productiecapaciteit beter benut worden.

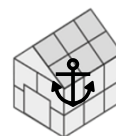
Lessen uit het verleden: een snelle transitie naar klimaatneutrale(re) glastuinbouw is mogelijk als:

- 1) De technologieën voor de transitie voldoende gekend zijn, de (gebruiks)risico's technisch en financieel ingeschat en aanvaardbaar zijn
- 2) De juiste steunmaatregelen worden uitgerold
- 3) Voldoende op kennisuitwisseling ingezet kan worden

¹⁰ Recent werden er nog premies of kortingen voorzien voor bedrijven die omschakelen naar aardgas door de distributiemaatschappijen. Dit systeem werd eerder ook toegepast door de onderwijssector.

////////////////////////////////////

2.3 VERANKERING VAN GLASTUINBOUW IN VLAANDEREN



De sector streeft naar een verankering en symbiose binnen het Vlaams economisch, maatschappelijk en ruimtelijk weefsel op diverse vlakken (bijvoorbeeld energie, watergebruik, technologie, ...) en biedt op verschillende manieren een meerwaarde aan. De glastuinbouw realiseert ook met een zeer beperkte oppervlakte een grote toegevoegde waarde, maar de betekenis van de sector gaat nog verder omdat zich rond en samen met de sector een agro-businesscomplex (ABC) heeft ontwikkeld. Meer specifiek voor de groenten en fruit onder glas is hier de rol van de producentenorganisaties en de veilingen belangrijk. Zij laten tuinders in coöperatieve vorm samenwerken om sterker in de markt te staan. Tegelijk zijn die producentenorganisaties mee een motor van verduurzaming in de sector, onder meer door het GMO-beleid¹¹ dat vanuit Europa geïnitieerd wordt. In de sierteelt is de afzetstructuur anders georganiseerd en wordt vaker een rechtstreekse relatie tussen teler en klant opgebouwd. Daarnaast is er natuurlijk ook een sterke toelevering van klassieke inputs als plantgoed, meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen, substraten, ... Door het hoogtechnologisch karakter van de sector zien we toch ook spill-over effecten binnen de toelevering door ontwikkeling van nieuwe technologie.

De sector is ook sterk verankerd via een netwerk van praktijkcentra in Vlaanderen, waar onderzoek in een open kennissysteem gevoerd wordt. Dit vormt een uniek onderzoekslandschap binnen Europa. Het hoge kennisniveau in de Vlaamse glastuinbouw gaat evenwel nog ruimer: de sector werkt traditioneel samen met veel adviesdiensten, van teeltbegeleider tot milieuadviseur. Dit kennisniveau in de sector is een Vlaamse sterkte, maar hangt ook samen met een kritische oppervlakte aan glastuinbouw in Vlaanderen. Verdere synergie en maatschappelijke diensten zijn zeker nog mogelijk, waarbij onder andere clustering ook een positieve impact heeft op de afzet van de tuinbouwproducten. Zo zijn er mooie voorbeelden van pioniers waarbij glastuinbouwbedrijven in symbiose met andere bedrijven water, nutriënten en energie (elektriciteit en/of warmte) uitwisselen. Ten slotte kan de glastuinbouwsector evolueren vanuit de klassieke rol die ze nu vervult met stroomlevering door wkk-opwekking aan het net naar een andere rol – meer en meer klimaatneutraal – om het elektriciteitsnet te ondersteunen en stabiliseren (zie hoofdstuk 3).

2.4 UITDAGINGEN VOOR DE GLASTUINBOUWSECTOR

De glastuinbouwsector staat de komende jaren een aantal verschillende uitdagingen te wachten. In de eerste plaats door de verhoogde klimaatambities met als uiteindelijke doel een klimaatneutrale samenleving in 2050. Daarbovenop wordt de certificatensteun voor alle nieuwe en ingrijpende gewijzigde wkk's op fossiele brandstoffen volledig afgebouwd vanaf 2023¹² en is de huidige energiecrisis een bijkomende uitdaging waarbij de afhankelijkheid van energie en kwetsbaarheid voor hoge prijzen in de glastuinbouwsector zichtbaar wordt. De glastuinbouwsector moet binnen dit kader op zoek naar betaalbare warmte en klimaatneutrale(re) energieopwekking.

2.4.1 Een klimaatneutralere glastuinbouw

Het verleden toont aan dat de glastuinbouw al succesvol verduurzaamd heeft en eerder al een energietransitie heeft doorgemaakt. In het kader van het Europese "Fit for 55" beleid wacht opnieuw een grote uitdaging, waarbij men de broeikasgasemissies met 55% ten opzichte van 1990 wil reduceren over heel Europa tegen 2030. Binnen dit kader valt de landbouwsector onder het 'Effort Sharing Regulation' (ESR) systeem. Dat houdt in dat de verschillende sectoren die hieronder vallen (landbouw, woningen, transport, afval en kleine industrie) allen een inspanning moeten leveren om hun broeikasgasemissies te reduceren. De vooropgestelde doelstelling voor de gehele landbouwsector in

¹¹ GMO = Gemeenschappelijk Marktordening

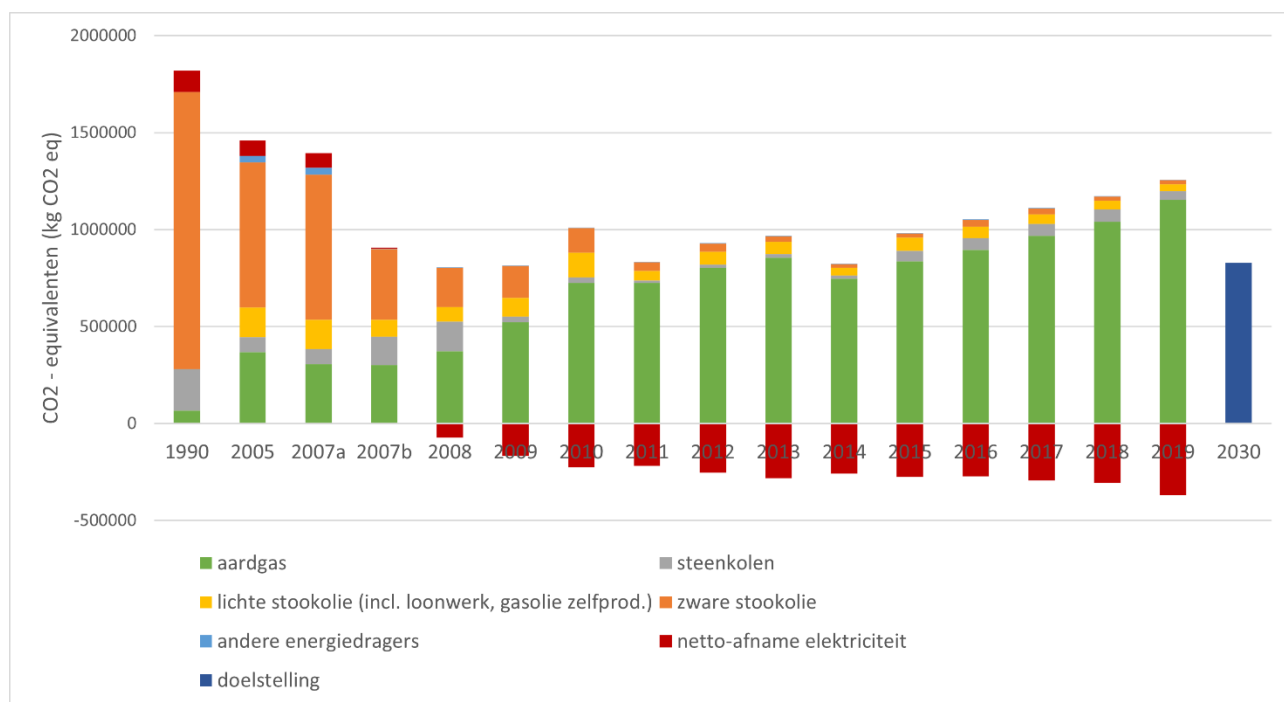
¹² [Visienota_Warmteplan_2025_onf8pn.pdf \(vlaanderen.be\)](#)



Vlaanderen bestaat erin om tegen 2030 31,3% ten opzichte van het referentiejaar 2005 te reduceren, zodat de uitstoot van de land- en tuinbouwsector beperkt wordt tot 5 Mton CO₂-equivalenten. De emissies binnen de landbouwsector bestaan uit zowel energetische (verwarming serres en stallen, off-road) als niet-energetische (vertering, mestopslag en -gebruik, bodememissies) emissies. Voor de energetische emissies wil men een reductie van minstens 40% ten opzichte van 2005 behalen tegen 2030. Het is aan deze doelstelling dat de glastuinbouwsector zijn bijdrage kan leveren om naar een klimaatneutrale maatschappij te evolueren tegen 2050.

Op basis van figuur 5 kan men afleiden dat de CO₂-uitstoot sinds 1990 en 2005 al gevoelig gedaald is door de omschakeling van stookolie naar aardgas. Bijkomend leidde dit ook tot een verbetering van de luchtkwaliteit. De CO₂-reductie werd echter nadien en tot op vandaag gedeeltelijk en geleidelijk aan tenietgedaan door een stijgend wkk-vermogen en aardgasverbruik. De netto-elektriciteitsproductie ten voordele van het openbaar net weerspiegelt zich niet in de broeikasgasinventaris van de glastuinbouw door de manier van doorrekenen (namelijk wie verbrandt, boekt). Ook de efficiëntie van het gasverbruik, met CO₂ als belangrijke reststroom ter bemesting, wordt niet doorgerekend. Daarbovenop veranderde ook de verhouding in afzet op het openbaar net de laatste jaren doordat een deel van de geproduceerde elektriciteit voor de belichting van teelten gebruikt wordt.

Figuur 5: Evolutie van de uitstoot van de energiedragers in de glastuinbouwsector¹³



Het is in deze context belangrijk even in te zoomen op energie-intensiteit, energie-efficiëntie en klimaatneutraliteit. Energie-intensiteit geeft de hoeveel primair of bruto energieverbruik per eenheid geproduceerd product weer (bijvoorbeeld J/kg tomaat). Energie-efficiëntie drukt de omzetting van de primaire energiebron naar bruikbare energie in de serre uit. Dus hoeveel energie-output er wordt geleverd per hoeveelheid energie-input (bijvoorbeeld: een warmtepomp levert 3 J thermische energie of warmte per 1 J elektrische energie die de pomp aandrijft). Klimaatneutraliteit houdt in dat de netto bijdrage aan klimaatverandering nul is, met andere woorden: dat er netto geen broeikasgassen worden

¹³ Bron: Departement Landbouw en Visserij op basis van LMN, Statbel (Algemene Directie Statistiek – Statistics Belgium) en VITO-energiebalans. Methodologie van de samenstelling van de energiebalans is gewijzigd in 2007.

uitgestoten (uitgedrukt in hoeveelheid CO₂-equivalente emissies). Deze drie zaken gaan niet noodzakelijk hand in hand. Zo zijn Vlaamse tomatenbedrijven energie-intensiever dan zuiderse (bijvoorbeeld de Spaanse of Marokkaanse) tomatenbedrijven. We moeten veel meer energie in de teelt inbrengen. Anderzijds zijn de producties per eenheid oppervlakte in Vlaanderen vele malen hoger (met een factor 3 tot 4)¹⁴. Onze bedrijven gebruiken nog steeds hoofdzakelijk fossiele energie, en daardoor is de glastuinbouwsector op dit moment minder klimaatvriendelijk. Wanneer de energie uit hernieuwbare bronnen komt, zal de impact op de klimaatverandering verminderen. Slagen we erin om de omslag te maken naar een klimaatneutrale(re) glastuinbouw dan zal de Vlaamse glastuinbouw haar bijdrage leveren aan de klimaatverandering. Ze zal mogelijk nog energie-intensiever blijven, maar als door energiebesparende maatregelen de energie-input verder beperkt wordt, de ingebrachte energie duurzaam opgewekt en zeer efficiënt ingezet, dan kan de balans per kg product verbeteren ten voordele van het Vlaamse product. Ten slotte, wanneer je een globale levenscyclusanalyse (LCA) maakt van een product en daarbij de bijdrage aan verschillende milieuthema's evalueert, spelen ook nog andere elementen zoals de impact van constructies, watergebruik, gebruik van andere hulpmiddelen zoals meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen. Op deze elementen scoort de Vlaamse glastuinbouw nu al beter dan zuiderse productie. Een klimaatneutrale(re) glastuinbouw is daarom een essentiële stap voor een lokale productie die globaal duurzamer is dan import uit zuiderse landen.

2.4.2 Energietrilemma

Evenwicht tussen duurzaamheid, betaalbaarheid en bevoorradingszekerheid vormen de elementen van een maatschappelijk en verantwoordelijk energiebeleid. De land- en tuinbouwsector werkt in tegenstelling tot andere economische productiesectoren met een lage *internal rate of return* (IRR) en lange terugverdiertijden (TVT). Om investeringen te overwegen met een technische levensduur van 20 à 30 jaar (serres, ...) moet daarom een stabiel beleidskader op lange termijn bepaald worden. Op de langere termijn wordt dus ook best inzicht verkregen in de ontwikkeling van de diverse energievectoren (elektriciteit, warmte, groene moleculen, fossiel, ...), welke besparingen er moeten gerealiseerd worden en welk stabiel beleidskader op Europees, nationaal en Vlaams niveau daar tegenover staat.

2.4.3 Globale context

Naast het klimaatverhaal zorgt de huidige energiecrisis mede door de oorlog in Oekraïne - na een economisch herstel - voor extreem hoge energieprijzen in Vlaanderen in 2022. In de afgelopen 40 jaar maakte de sector al verschillende crisissen mee (oliecrisis, EHEC-bacterie, ...). Met elke crisis verdwijnen een aantal bedrijven, maar deze crisis zal extra hard doorwegen voor de sector. Consolidatie, stopzettingen, teeltverschuivingen, ... zijn te verwachten. De stijging van de loonkosten, kosten van grondstoffen en de energiekosten zullen niet voldoende doorgerekend kunnen worden in de marktprijzen om de marges op peil te houden. Daarbovenop zal dit productieverlies leiden tot het verlies van marktaandeel, dat nadien moeilijker zal herwonnen worden. Het belichte areaal zal ook gevoelig dalen terwijl de productie zal overgenomen worden door Zuiderse landen die minder afhankelijk zijn energie door de lagere warmtevraag. Er moet op korte termijn voldoende ondersteuning komen naar de bedrijven toe om deze moeilijke periode te overwinnen. Indien dit gebeurt in combinatie met een beperkte investeringsgolf (om zo ook te voldoen aan de langetermijntransitie), zal dit een win-win betekenen voor de sector. Daarnaast worden we in Vlaanderen voor onze voedselproductie afhankelijker van andere landen, zoals dat momenteel het geval is voor energie.

¹⁴ [Hightech Nederlandse kas duurzaamste van heel Europa - Lans](#)



2.4.4 Bedrijfsspecifieke factoren

Het energieverbruik, de broeikasgasuitstoot en de mogelijkheden om de impact van hoge energieprijzen en klimaatbeleid op bedrijfsniveau te vertalen, hangt af van een aantal factoren. Een eerste factor met impact op het bedrijf is **de energiebehoefte van de teelt** die - zoals eerder aangehaald - sterk kan verschillen naargelang de teelt(periode). Wat beleid betreft, is de besparing op fossiele CO₂-emissies een sectordoelelstelling en zijn de grootste winsten te boeken bij de meest energie-intensieve teelten. Vandaar dat de wkk-bedrijven in het beleid vaak snel in beeld komen, maar dit moet sectorbreed bekeken worden. Zo kan elk bedrijfstype volgens zijn draagkracht en technologische mogelijkheden bijdragen aan de reductiedoelstelling. Wat de individuele bedrijven betreft, heeft een bedrijf meer belang om in alternatieven te investeren naarmate de absolute kost van energie groter is. Dit eerst op vlak van besparing gevolgd door alternatieve energieopwekking. Duurdere technologie is dus eerder weggelegd voor de meest energie-intensieve bedrijven en zal ook een grotere schaal vergen. Het verleden bewees al dat een energietransitie een schaalvergroting nodig kan maken of met zich mee kan brengen. Symbiose via clustering kan er dan weer voor zorgen dat investeringen samen aangepakt kunnen worden en zo de introductie van nieuwe technologieën faciliteren, bijvoorbeeld warmtenetten kunnen de efficiëntie van het gebruik van de energiebron verhogen.

Een tweede impactsfactor is **de installatie van een wkk**. Zoals eerder aangehaald, is de glastuinbouwsector zeer divers en is maar voor sommige teelten en schaalgroottes wkk de referentietechnologie. Daarnaast zijn er veel bedrijven die met een klassieke verwarmingstechniek werken. De energie-intensiviteit van een bedrijf hangt meestal samen met het al dan niet beschikken over een wkk-installatie. Hoe energie-intensiever het bedrijf, hoe hoger de investeringskost in een alternatieve techniek mag zijn als die investering de variabele kost van het energieverbruik voldoende naar beneden haalt. Dit geldt zowel voor de omschakeling naar wkk destijds als voor de omschakeling naar alternatieven (cfr. Hoofdstuk 3). Zo zijn er al kleinere of minder energie-intensieve bedrijven, die niet in aanmerking komen voor een klassieke wkk, die een goed gedimensioneerde mini-wkk geplaatst hebben.

Een derde impactsfactor is **de ouderdom van de serres**. Veel serres zijn nog niet veel geëvolueerd en met de stijgende energieprijzen wordt er ook een enorme investering gevraagd om deze energiezuinig te maken. Nieuwe serres zijn energiezuiniger dan oudere serres (voor dezelfde teelt) omdat het geraamte en nieuw glas meer licht doorlaten, het glas over anti-reflectiecoatings beschikt, ... Nieuwe serres zijn ook hoger zodat ze in de winter iets meer warmte kunnen bufferen en in de zomer omgekeerd minder last hebben van oververhitting bij veel zon. Ze zijn gemiddeld ook luchtdichter wanneer ramen bij koud weer gesloten zijn. Tot slot kunnen nieuwe serres gemakkelijker uitgerust worden met scherminstallaties dan oudere serres. Vernieuwing van glasopstand kan dus kansen bieden naar energie-efficiëntie en CO₂-reductie.

2.4.5 Korte termijn overleving van de sector

Door de toegenomen energiekosten vanwege de energiecrisis is men ook binnen de glastuinbouw op zoek naar oplossingen op korte termijn om deze crisis te overleven. Een eerste stap is het aanpassen van het teeltschema, het kouder/trager telen van bladgewassen, het minder of niet belichten van de teelten, helemaal niet opplanten voor de winter , ... Dit heeft als gevolg dat er minder productie en dus een beperkter aanbod van lokaal geteelde producten zal zijn, en bijgevolg een verlies aan rendabiliteit, arbeidszekerheid, concurrentiepositie, ... Een ander gevolg van de hogere energieprijzen is dat men zich zal focussen op onbelichte teelten of teelten die minder warmte vragen, op voorwaarde dat de tuinder over voldoende kennis beschikt om te wisselen van teelt op korte termijn. Telers proberen dus binnen
////////////////////////////////////

de mogelijkheden van het bedrijf een nieuw evenwicht te vinden tussen de verwachte energiekost en de mogelijke opbrengsten. Een beperkt aantal bedrijven kan daarbij naar een andere teelt overgaan, maar een groot aantal zeer gespecialiseerde bedrijven kort noodgedwongen het teeltseizoen in. Tot slot vreest de sector dat een aantal bedrijven deze crisis niet zullen overleven en dus gaan stoppen. Daarnaast zijn crisismomenten vaak ook een katalysator in de natuurlijke afvloei van bedrijven omwille van leeftijdsgrens, omdat bedrijfsleiders naar het eind van de loopbaan nu versneld kunnen uitstappen. Daarbij moet er over gewaakt worden dat deze glastuinbouwlocaties ook in de toekomst kunnen bestemd blijven voor glastuinbouw. Deze evoluties zullen de komende jaren een gevoelige impact hebben op de productie, de omzet en het energieverbruik van de sector. De voorspelling is dat de broeikasgasuitstoot evenredig mee zal dalen (voornamelijk door het inkorten van het teeltseizoen bij energie-intensieve bedrijven) en dat dit al een belangrijke impact kan hebben op de broeikasgasemissies.

Een belangrijke noot is dat de korte termijn overleving verschilt naargelang er een wkk-installatie aanwezig is op het bedrijf. Bij bedrijven zonder een wkk hangt het ervan af welke aardgascontracten de teler heeft en hoe lang die nog lopen. Er bestaan ook initiatieven binnen de sector waar men samenwerkt via groepsaankopen waar een groot deel tuinders zonder wkk die wel op gas stoken, vertegenwoordigd worden. De relatief gunstige contracten liepen af eind 2022 voor een groot deel van deze bedrijven. Energiebesparing zal voor deze groep nooit de sterk gestegen energieprijzen kunnen compenseren en deze bedrijven zullen dus noodgedwongen hun productieperiode moeten aanpassen komende winter.

Bedrijven met een wkk-installatie hangen van nog meer factoren (elektriciteits- en gasprijzen op basis van de energiecontracten, belichting, marktprijzen, ...) af, waardoor de situatie van bedrijf tot bedrijf sterk kan verschillen. Een te verwachten ontwikkeling als gevolg van de huidige energiesituatie is dat op korte termijn geen of weinig belichting toegepast zal worden. Daardoor zal een deel van het aanbod wegvallen en zal dit ingevuld worden door het buitenland. De productie uit serres zal later op de markt terecht komen en de vraag is dan of er een tijdelijk marktnevenwicht zal ontstaan omdat de vroegere spreiding van het aanbod nu meer geconcentreerd op de markt komt. Dit heeft ook gevolgen voor de omzet van de producentenorganisaties, tewerkstelling in de keten, ...



3 IMPACTDOMEINEN

Om richting een klimaatneutralere glastuinbouw te evolueren, zijn er drie impactdomeinen waar we op inzetten: energiebesparing, energievoorziening en CO₂-voorziening. In dit hoofdstuk worden verschillende technologieën die hun bijdrage kunnen leveren binnen deze domeinen besproken.

3.1 ENERGIEBESPARING

3.1.1 Energiebesparingsopportunities (excl. teeltpraktijken)

Mogelijk technologieën om een energiebesparing in de kas te realiseren, zijn:

1) Isolerende technieken in de serre

Energiebesparende schermen

Naast de optimale serre-infrastructuur (hoogte serre, soort glas, tralie, ...) welke van teelt tot teelt kan verschillen, kan er via een aantal isolerende technieken (waaronder energiebesparende schermen) veel energie bespaard worden. Door het plaatsen van 1 gangbaar beweegbaar scherm in de kas kan men tot 30% energie besparen ten opzichte van een serre zonder schermdoek. Met een tweede beweegbaar scherm zou tot 15% extra energie bespaard kunnen worden ten opzichte van een eerste energiescherm. Een tijdelijke vaste (anticondens) folie laat een extra besparing van 5% tot 15% toe ten opzichte van een eerste energiescherm. Dit gaat vooral over de klassieke schermen die nu al in de praktijk gebruikt worden en optimaler kunnen ingezet worden op jaarbasis.

Voor nieuwbouw en grondige renovatie zijn bij serres voor warme teelten de volgende minimale EPB eisen opgenomen¹⁵:

- 1) De verplichte installatie van één energiescherm over de volledige oppervlakte van de serre. Een energiescherm is in dit geval een beweegbare of vaste flexibele scheidingswand, die tijdens de koude periodes in de serres de luchtbeweging onderbreekt tussen de teeltruimte en de ruimte onder het dak van de serre. Een energiescherm kan zowel doorzichtig als niet doorzichtig zijn.
- 2) De verplichte installatie van een klimaatcomputer die garandeert dat de nodige temperatuur, vocht- en CO₂-gehalte bereikt kan worden met een zo laag mogelijk energieverbruik.

Ontwikkeling van nieuwe schermen

Naast de gangbare schermen wordt er sinds enkele jaren in verschillende projecten (EXEKAS, Glitch, ...) en ook vanuit de bedrijfssector onderzoek gedaan naar nieuwe schermen. Deze schermen zijn in de eerste plaats gekenmerkt door betere warmtestralingseigenschappen, wat resulteert in een energiebesparing die substantieel is ten opzichte van de gangbare schermen. Deze betere stralingseigenschappen worden dan gecombineerd met andere eigenschappen zoals lichtdoorlaatbaarheid (voor dagschermen) en/of dampdoorlaatbaarheid. Zo werden in teeltproeven in 2020/2021 dergelijke prototypes van schermen getest in GLITCH, maar waren er tekortkomingen op vlak van bepaalde praktische eigenschappen (opvouwbaarheid, levensduur, ...). Om de schermen succesvol in de praktijk te introduceren, is er daarom nog een traject noodzakelijk waarbij de schermen commercieel verder ontwikkeld en gericht in de markt geplaatst kunnen worden. Daarnaast kan in dat traject ook

¹⁵ [Algemene uitzonderingen op de EPB-eisen \(bouwaanvragen van 02-01-2022 t.e.m. 31-12-2022\) | Vlaanderen.be](#)

Te nemen acties:

- Kennisopbouw en – verspreiding inzake teeltsturing en – strategie om de (teelt)risico's te beheersen bij overschakelen van de huidige ontvochtigingstechnieken naar andere energetisch betere ontvochtigingstechnieken (actief of passief ivf energetisch optimum).
- Optimaliseren en praktijkklaar maken van de kennis en techniek inzake technische en economische dimensionering, balanceren, ... Hiervoor wordt een afwegingskader opgemaakt.
- Ontwikkeling van een gepast ondersteuningskader.

3.1.2 Aanpassingen teeltpraktijken

Naast meer structurele aanpassingen kan men energiebesparing ook realiseren door teeltpraktijken aan te passen, bijvoorbeeld kortere teeltschema's, vermijden van de koudste periodes in het jaar, aanpassen teeltparameters, overschakelen naar andere gewassen en rassen, Het gevolg van het aanpassen van teeltpraktijken ten gevolge van hoge energieprijzen is dat naast lagere kosten meestal ook ingeboet wordt op de omzet en dat andere productiefactoren (kapitaal, arbeid, ...) minder optimaal vergoed worden. Bovendien is er altijd een transactiekost (opbouwen van nieuwe kennis, aanpassing serre, ...) bij overschakeling van teelten waar men bij oudere serres meestal wel moet overwegen (bijvoorbeeld tomaat naar aardbei) of deze stap bedrijfsmatig nuttig is. Daarom is het belangrijk om meer te focussen op structurele oplossingen.

We onderscheiden drie mogelijkheden die niet gepaard gaan met een grote technologische transitie:

- 1) Energiezuiniger en slimmer telen
- 2) Andere teelten met een lagere energiebehoefte
- 3) Rassen binnen een teelt gebruiken die minder energie nodig hebben

1) Energiezuiniger en slimmer telen

Het energieverbruik van een serre hangt niet enkel af van de gemiddelde dagtemperatuur, die gewasgebonden is (bijvoorbeeld $\pm 19^{\circ}\text{C}$ voor tomaat en vorstvrij voor veldsla), maar ook van de variatie van de temperatuur doorheen de dag. In de zoektocht naar optimale kwaliteit en productie laat een teler de temperatuur in de serre over de dag variëren. Hij probeert dat in de mate van het mogelijke te sturen, zodat de plant de juiste stimulansen krijgt om een kwaliteitsvol eindproduct te kunnen oogsten. De teler probeert dus de plant 'in balans' te houden en ontwikkelde daarvoor 'groene vingers'. Naarmate door energiebesparing de totale energievraag daalt, wordt de impact van acties om temperatuur te laten stijgen of dalen groter. Dit wil zeggen als je bijvoorbeeld in de nacht inzet op koeling om het gewas in rust te krijgen en dan 's morgens door temperatuurstijging de plant wilt activeren, er een extra energieverbruik is ten opzichte van het vlak houden van de temperatuur in de nacht en het begin van de dag. Als teler is het dus een uitdaging om te kijken in welke mate dit energieverbruik opweegt ten opzichte van de voordelen naar kwaliteit en productie.

Daarnaast is er in Nederland is er een teeltmethode 'Het Nieuwe Telen'¹⁶ ontwikkeld, waarbij men op basis van natuurkundige kennis de teeltparameters zo optimaal mogelijk instelt om een optimale productie te halen en tegelijkertijd zo energiezuinig mogelijk te telen. Dit heeft de bedoeling om de ervaring die veel telers hebben, die 'groene vingers', natuurkundig te verklaren en te leren hoe de sturing beter en energiezuiniger kan. Veel kennis is daar al opgebouwd en de Vlaamse telers passen die kennis nu versneld toe in hun teeltpraktijken.

¹⁶ [Het Nieuwe Telen: Kas als energiebron](#)



Artificiële intelligentie (AI) - nu nog in volle ontwikkeling – kan in de toekomst een belangrijke rol gaan spelen samen met plantensensoren, kassensoren en buitensensoren. Hierdoor zal de teler minder op dat ‘groene vinger’-gevoel werken, maar krijgt hij een assistent op basis van meetinstrumenten. Als de principes van Het Nieuwe Telen en de automatische sturing van serres samenkomen, kan er met de bestaande technologie beter en energiezuiniger geteeld worden.

Ten slotte kan ook temperatuurintegratie tot een energiebesparing leiden¹⁷. Dit houdt in dat de serretemperatuur gestuurd wordt op etmaalgemiddelden over één of meerdere dagen, met grotere verschillen tussen dag- en nachttemperatuur. Het is gebaseerd op het idee dat planten gedurende een korte periode makkelijk een variatie in temperatuur aankunnen, waarbij over een langere tijd wel gemiddeld de gewenste temperatuur bereikt moet worden. Deze techniek is in Vlaanderen het meest efficiënt tijdens het voor- en najaar wanneer de zon voldoende warmte geeft om de kas op te warmen en de nachten koud genoeg zijn om een lagere nachttemperatuur te kunnen halen.

Optimale sturing, nieuwe teeltinzichten en software om beslissingen beter te ondersteunen, zijn belangrijk om het optimale potentieel uit energiebesparende investeringen (hardware) te kunnen halen.

2) Andere teelten met een lagere energiebehoefte

Uit de stakeholders interviews van het traject en vroegere energiecrisissen is gebleken dat de flexibiliteit om naar andere gewassen over te gaan, beperkt is omdat serre-infrastructuur aangepast moet worden, maar zeker ook omdat de teeltkennis opnieuw opgebouwd moet worden aangezien andere teelten vaak ook nicheteelten zijn. Daarnaast geldt dat als die arealen sterk stijgen, dat direct weegt op de prijsvorming en rendabiliteit. Overgaan naar andere teelten met een lagere energiebehoefte kan in beperkte mate bijdragen, maar zal het globale probleem niet oplossen.

3) Rassen binnen een teelt gebruiken die minder energie nodig hebben

Door het veredelen van rassen kun je ook een winst in energieverbruik halen door rassen te kiezen die beter met een lagere energievraag kunnen omgaan ten opzichte van het bestaande rassenaanbod. Langere selectie op dit criterium kan bijkomende vermindering van de energie-input opleveren, maar de context bepaalt in welke mate dit selectiecriterium bij de belangrijkste aandachtspunten komt voor de veredelingsbedrijven (die internationaal opereren). Het potentieel is ook eerder beperkt om voldoende grote stappen te zetten richting een klimaatneutralere glastuinbouw.

Te nemen acties:

- Sensibiliseren en informeren van tuinders over het wijzigen van teeltpraktijken (beter gebruik schermen, het Nieuwe Telen, temperatuurintegratie, andere teelten of rassen, artificiële intelligentie...)
- Opvolgen van ontwikkeling toepassingen artificiële intelligentie in de serre

3.1.3 Omschakeling naar LED-belichting

Indien belichting een teeltkeuze is, kan omschakelen naar LED-belichting in de serre voor een aanzienlijke en snelle energiebesparing zorgen. De technologie is al beschikbaar en kan geïmplementeerd worden. LED vergt een hoge investeringskost, maar kan vanwege de snelle winst door energiebesparing en de meerwaarde van het tuinbouwproduct een interessante optie zijn.

Te nemen acties:

- Stimuleren en sensibiliseren van tuinders naar omschakeling naar LED-belichting in de serre

¹⁷ [enerpedia thema - Temperatuurintegratie](#)

- LED-belichting optimaliseren en in combinatie met hernieuwbare energie stimuleren.

3.2 ENERGIEVOORZIENING

Om op de langere termijn de fossiele afhankelijkheid te verminderen, moet naar duurzame alternatieven gezocht worden. De keuze hangt af van de beschikbaarheid van hoog- en/of laagwaardige temperatuurbronnen, het type gewas, de behoefte aan verwarming en koeling, ... Ook het energielandschap op de langere termijn zal bepalen welke technologie het best past. Evolutie van de verhouding in energieprijzen elektriciteit versus aardgas, de beschikbaarheid van groene stroom en biomassa of groene moleculen, de locatie en de bedrijfseigen energievraag zijn omgevingsfactoren die zullen bepalen welke energiebron inzetbaar is. Energiebronnen dienen alleszins 'breed' beschikbaar, zeker en betrouwbaar, betaalbaar en duurzaam te zijn.

3.2.1 Juist gedimensioneerde lage temperatuur afgiftesystemen in de serre

De inzetbaarheid en rendement van technieken wordt deels bepaald door de gewenste afgiftetemperatuur. Zo zijn bij woningen voldoende isolatie en oppervlakteverwarming een voorwaarde om een warmtepomp succesvol in te zetten. Zo geldt ook voor serres dat de warmtevraag verminderen, maar ook een afgiftesysteem op lagere temperaturen de inzetbaarheid en het rendement van nieuwe verwarmingstechnieken vergroot.

Lage temperatuurverwarming vergroot het aantal mogelijke warmtebronnen, zoals bijvoorbeeld warmtepompen die omgevingswarmte tot een bruikbare warmte oppompen, restwarmteprojecten waarbij lagere temperatuuroepassingen minder concurrentie hebben van andere afnemers dan hogere temperaturen, meer mogelijkheden om condensatietechnieken toe te passen, ... Nadeel van lagere temperaturen is minder stralingswarmte. Dit moet gecompenseerd worden door een systeem met een grotere afgifteoppervlakte. Een tweede nadeel is dat er een groter watervolume nodig is waardoor er meer inertie¹⁸ is. Dit kan dan gecompenseerd worden door te kiezen voor andere systemen zoals lucht(ondersteunde)verwarming.

Een bijkomend aspect in afgiftesystemen is ook de inertie van het geheel. Planten moeten geactiveerd worden, maar hebben ook nood aan een rustperiode. Dat wordt gestuurd door de temperatuur te verhogen bij het begin van de dag en door te streven naar verlaging op het einde van de dag (zie 3.1.2.1). De grond is als een grote massa daarin een vertragende factor. Afgiftesystemen die hierop anticiperen en die invloed minimaliseren (door vooral de temperatuur van de plant en de lucht te beïnvloeden), kunnen ook zorgen voor een lagere energiebehoefte.

Te nemen acties:

- Verkennende studie om het afgiftesysteem in de serre af te stemmen met de scenario's naar warmteaanvoer en -opwekking.
- Afgiftesystemen gericht op de plant en de lucht met beperking van de temperatuurfluctuaties van de grondmassa

3.2.2 Technieken voor warmteopwekking

Voldoende warmte is cruciaal in de serre en dit zal ook in de toekomst zo blijven. Onderstaande technieken geven een aantal mogelijkheden weer om in deze warmte te voorzien.

1. Warmtepompen met groot vermogen

¹⁸ inertie wil zeggen dat het systeem trager reageert

////////////////////////////////////

- In kaart brengen van het warmtepotentieel van bovengenoemde technieken in de glastuinbouw samen met aanbevelingen om een wettelijk kader te creëren om de implementatie te faciliteren (vergunningen, infrastructuur, energiemarkt, ...).
- Studies rond mogelijkheden van elektrificatie van warmtevoorziening.
- Zie ook de acties onder 'juist gedimensioneerd lage temperatuurafgiftesysteem in de serre'.
- Zoektocht naar bronnen van laagwaardige warmte, infrastructuur, buffermogelijkheden, ... met aandacht voor de ruimtelijke component, vergunningen, ... en aangepast ondersteuningskader.

3.2.3 Alternatieve energie (brandstoffen)

Bij geleidelijke vervanging van de fossiele bronnen (aardgas, stookolie, ...) kan bij haalbare prijzen en voldoende beschikbaarheid ingezet worden op diverse groene bronnen zoals biomethaan, biogas, groene waterstof, biomassa, ... en de daaraan gekoppelde technologie. Omgevingsfactoren zoals clustering, zekerheid van levering, ... zijn hier ook van belang. Net zoals iemand die groene stroom koopt en die niet fysiek geleverd krijgt (stroom is een mix van alle opwekkers), zal dit ook zo evolueren voor deze energiedragers. In de netwerken kan een mix van energiedragers stromen. Zo kan de brandstofmix gaandeweg klimaatneutraler worden, of kan een tuinder via certificaten van oorsprong aan zijn eigen klimaatimpact werken.

1. Biogas en biomethaan

Wat biomethaan en biogas betreft, is er nog een onbenut potentieel dat zou kunnen ingezet worden onder de vorm van gas of elektriciteit. Hierdoor kunnen een aantal synergiën in de sector gerealiseerd worden zoals methaanreductie uit mestopslag, valorisatie van reststromen, ... Daarnaast als klimaatneutrale energiedragers in een wkk-toepassing kunnen ingezet worden, dan worden deze energiedragers op de meest efficiënte manier benut binnen de economisch gegeven omgevingsfactoren, dit wil zeggen dat zowel de elektriciteit als de warmte benut worden in de serre en naargelang de energiedrager, ook de CO₂. Bij deze laatste is het voordeel dat naast de warmtebron ook de CO₂-bron biogeen en een hernieuwbaar alternatief is.

Via clustering moet hier ook naar schaalvoordelen gestreefd worden om de kostprijs te drukken en constante beschikbaarheid van biobrandstoffen te verzekeren, al dan niet via de openbare netten.

2. Waterstof

Op waterstof wordt actueel nationaal en internationaal stevig ingezet voor industriële-, transport-, grondstof- en energievoorzieningen waar verwarming door elektrificatie minder aangewezen lijkt. Naast de invulling van de 'basic load' van het jaarenergieprofiel van serres kan er op momenten van piekbehoeftes van warmte (vorst, ochtend en avondpieken, ...) gebruik gemaakt worden van H₂ al dan niet in combinatie met aardgas (vb. dual fuel, ...). Uitkijken is het naar veilige infrastructuur en technologie (zonnepanelen, hybride warmtepomp, wkk, ketels, ...) die deze vorm van energiebron kan aanleveren en gebruiken. Hierbij zal de uiteindelijke kostprijs, die samenloopt met de beschikbaarheid, van H₂ de implementatie in de glastuinbouwsector sterk beïnvloeden.

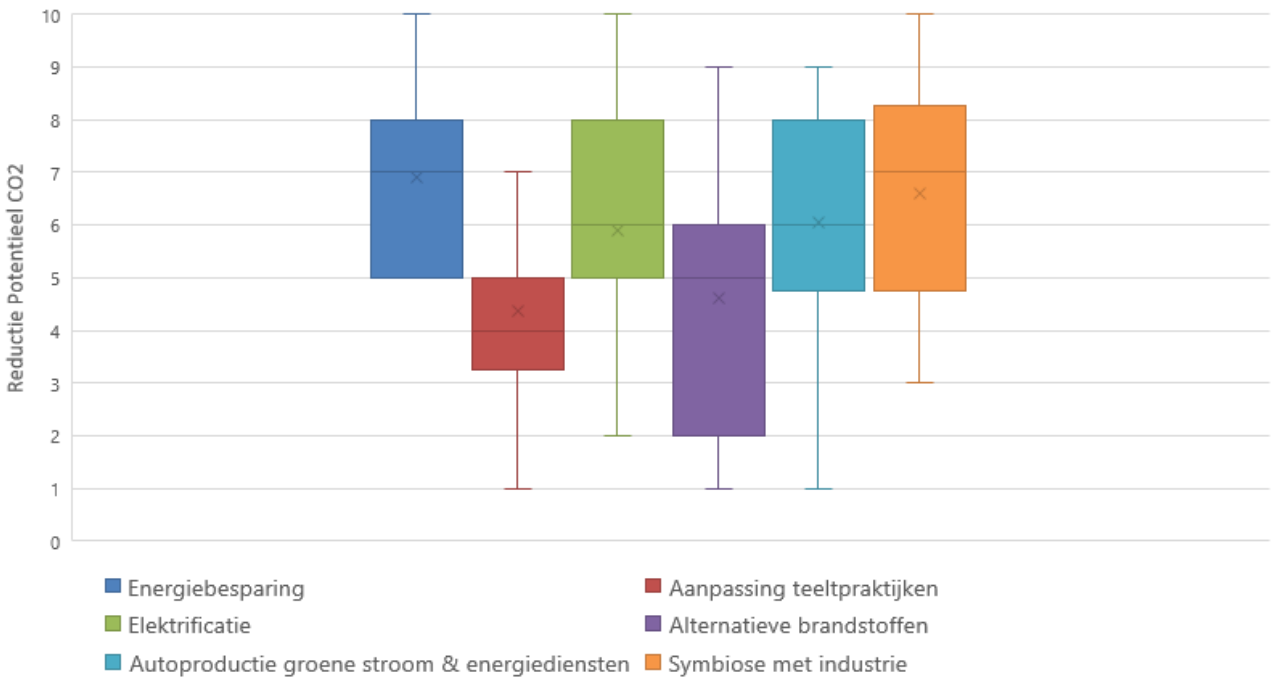
Te nemen acties:

- Continu samen met de sector opvolgen wat er in de bredere industrie gebeurt en welke kansen hier liggen voor de glastuinbouwsector.
- In kaart brengen van bovengenoemde mogelijkheden om groene moleculen/stroom in de glastuinbouw in te zetten samen met aanbevelingen om een wettelijk kader te creëren om de implementatie te faciliteren (vergunningen, infrastructuur, energiemarkt, ...).

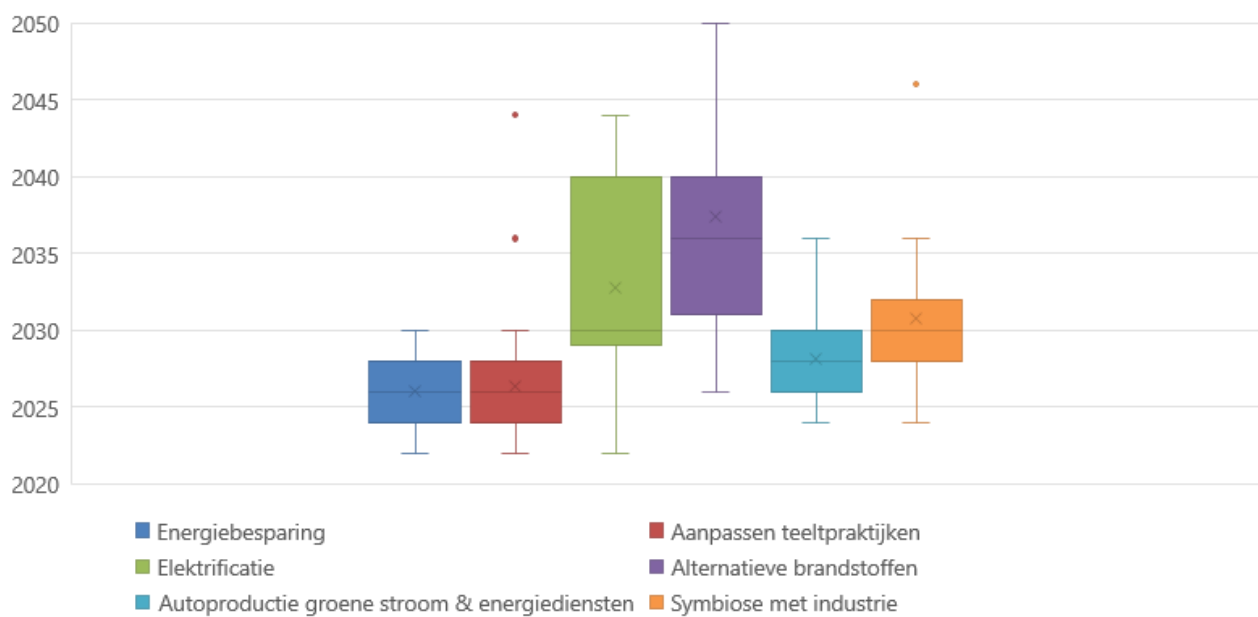
4 ROADMAP NAAR 2050

In aanloop naar deze visienota werd een traject afgelegd samen met een stakeholdersgroep uit de sector (zie hoofdstuk 1). Op basis van de insteek van deze stakeholders werd er ook een inschatting gemaakt van het reductiepotentieel van de verschillende impactdomeinen en de termijn dat deze implementeerbaar zouden zijn. De resultaten hiervan zijn terug te vinden in de figuren 6 en 7 waaruit kan afgeleid worden dat de sector het meeste reductiepotentieel ziet in energiebesparing, elektrificatie, autoproduktie groene stroom, energiediensten en symbiose met industrie (clustering). Het aanpassen van teeltpraktijken en alternatieve brandstoffen hebben volgens de stakeholders eerder een lager reductiepotentieel met een grotere onzekerheid bij alternatieve brandstoffen ten opzichte van de andere impactdomeinen. Wat de termijnen betreft, ziet de sector vooral energiebesparing en aanpassing van teeltpraktijken op relatief korte termijn haalbaar, gevolgd door autoproduktie groene stroom, energiediensten en symbiose met industrie. Volledige elektrificatie en alternatieve energiebronnen zien de stakeholders pas op langere termijn ontwikkelen en hebben ook een grotere onzekerheid ten opzichte van de andere impactdomeinen.

Figuur 6: Resultaat van de stemming van de stakeholders over verschillende technieken of het reductiepotentieel hoog (=10) of laag (=0) is.



Figuur 7: Resultaat van de stemming van de stemming van de stakeholders op welke termijn ze verschillende technieken implementeerbaar zien.



Op basis van de input vanuit de sector presenteert deze roadmap de mogelijkheden binnen bepaalde randvoorwaarden (zie hoofdstuk 5) die zich aanbieden voor de introductie en uitrol van technologieën op de korte, middellange en lange termijn om een energietransitie binnen de glastuinbouwsector te realiseren. Het doel van deze roadmap is richting een zo klimaatneutraal mogelijke glastuinbouw in Vlaanderen te evolueren tegen 2050 om zo bij te dragen aan het Vlaams Energie- en Klimaatplan.

Een noodzakelijke voorwaarde om de transitie in de glastuinbouwsector te realiseren, is een reductie in de energievraag van de teelten door middel van investeringen. Bijvoorbeeld de elektrificatie van warmte zal pas efficiënt kunnen werken als de warmtevraag eerst gereduceerd wordt. Een eerste stap in deze transitie zal daarom energiebesparing en -efficiëntie zijn, wat aansluit bij de directe noden van de sector door de huidige hoge energieprijzen. Aan de hand van energiebesparing zou er een eerste energiebesparingsdoelstelling van 20% ten opzichte van 2020 tegen 2030 vooropgesteld kunnen worden. Dit percentage kan dan opgeschaald worden naar 35%, op basis van onderzoek en innovatie dat momenteel nog gevoerd wordt. Dit besparingspotentieel kan gerealiseerd worden als er een goede integratie gevonden wordt tussen betere schermdoeken, betere ontvochtiging en/of warmterecuperatie uit ontvochtiglucht en optimale teeltsturing ondersteund door sensoren en AI-algoritmes.

De volgende stap is dan het zo duurzaam mogelijk invullen van warmte, CO₂, elektriciteit, ... Elektrificatie via warmtepompen is een mogelijke techniek, maar alternatieve oplossingen zoals groene moleculen (waterstof, biogas, ...) kunnen ook een - zij het beperktere - rol spelen in de toekomst. Daarnaast kan geothermie en clustering op bepaalde locaties, waar er het potentieel voor is, een optie zijn als deel van de oplossing. CO₂-ontkoppeling en -opslag (biogene oorsprong, vloeibare aangekochte CO₂, ...) kan doorheen de transitie onafhankelijk van fossiele verbranding op de bedrijven ingevuld worden en betekent sowieso een CO₂-besparing in de broeikasgasinventaris doordat het niet op conto van de glastuinbouw komt. Daarnaast moet de symbiose met industrie verder verkend en toegepast worden waar dit mogelijk is. Vervolgens kan de sector in de toekomst nog steeds een ondersteunende rol spelen in het energiesysteem, bijvoorbeeld door middel van autoproductie van groene stroom, maar ook door andere energiediensten aan het systeem zoals vraagsturing en (beperkte) opslag van energie. Ondertussen kan in steeds afnemende mate aardgas als overgangsbrandstof ingezet worden, gekaderd binnen de randvoorwaarden van het energie- en klimaatbeleid.



De roadmap wordt onderverdeeld in drie termijnen: de korte (2023-2024), de middellange (2025-2030) en de lange (tegen 2040-2050). Op deze manier wordt er een duidelijk visie geformuleerd en weten alle stakeholders wat er wanneer gerealiseerd zou moeten zijn en waar men aan moet werken tijdens deze termijn.

4.1 KORTE TERMIJN (2023-2024)

Op korte termijn zal het impactdomein energiebesparing geprioriteerd worden (cfr. Trias Energetica), zodat een eerste stap gezet wordt om de doelstelling van 2030 in te vullen van het Vlaams Energie- en Klimaatplan. Het aanpassen van de teeltsturing, onder meer op basis van temperatuurstelling of anders telen, is een praktijk die nu al wordt toegepast door de energiecrisis om de energievraag te beperken. Daarnaast kan men investeren in energiebesparing door schermdoeken te installeren die nu al praktijkklaar zijn. Schermdoeken kunnen door de sector snel opgenomen worden. Maar ook het effectiever gebruik van reeds aanwezig energieschermen is een belangrijk actiepunt. Daarbovenop kan de combinatie van schermdoeken met actieve of betere ontvochtiging ook nog een bijkomende besparing opleveren, op voorwaarde dat het energetisch verbruik van de toegepaste ontvochtigingstechnieken kleiner is dan de besparing. Hierbij moet ingezet worden op kennisverspreiding van bestaande ontvochtigingstechnieken die al toepasbaar zijn, en op het verder onderzoeken van nieuwe mogelijke technieken met een significant reductiepotentieel. De vervanging van huidige belichtingsarmaturen door LED-lampen moet gestimuleerd worden aangezien dit ook een energiebesparing kan realiseren op korte termijn. Vervolgens moeten serres klaargemaakt worden om nieuwe verwarmingstechnieken makkelijk te kunnen installeren eens deze helemaal op punt staan, zodat er ook overgeschakeld kan worden naar bijvoorbeeld lage-temperatuurafgiftesystemen.

Naast het implementeren van bestaande energiebesparende technieken zal ook de uitrol van verschillende demo- en EIP²⁰-projecten een belangrijke stap zijn op korte termijn voor kennisopbouw en -uitwisseling. Tuinders kunnen zich ook versterken in onderhandelingsposities voor nieuwe contracten door zich te groeperen. Tot slot kan een toekomstige verdere dienstverlening van energie verkend worden. Op korte termijn zal deze nog bepaald worden door de duurzame inzet van de wkk binnen de economisch gegeven omgevingsfactoren, waarbij decentraal wordt ingezet op elektriciteitsproductie en stabilisatie van het net met een efficiënte inzet van de reststromen van warmte en CO₂ in de serre.

Overzicht acties op de korte termijn:

- Wijziging van teeltpraktijken (optimaal gebruik klimaatcomputer (temperatuur, vocht, ...), anders telen, latere teeltstart, andere rassenkeuze, teeltperiode, ...).
- Optimalisatie van het gebruik van reeds aanwezig schermen.
- Optimalisatie van de installatie van schermen bij nieuwbouw, renovatie, ...
- Omschakeling naar LED-belichting.
- Opstarten onderzoek (VLAIO, ...), demo- en EIP-projecten rond ontwikkeling en gebruik van schermdoeken, studie rond het potentieel van actieve ontvochtiging versus 'passieve' ontvochtiging, nieuwe schermen en CO₂-captatie en -opslag los van de verbranding van fossiele brandstoffen.
- Verkennen van toekomstige mogelijkheden rond dienstverlening energie.
- In kaart brengen van de potentiële impact van de verschillende domeinen.

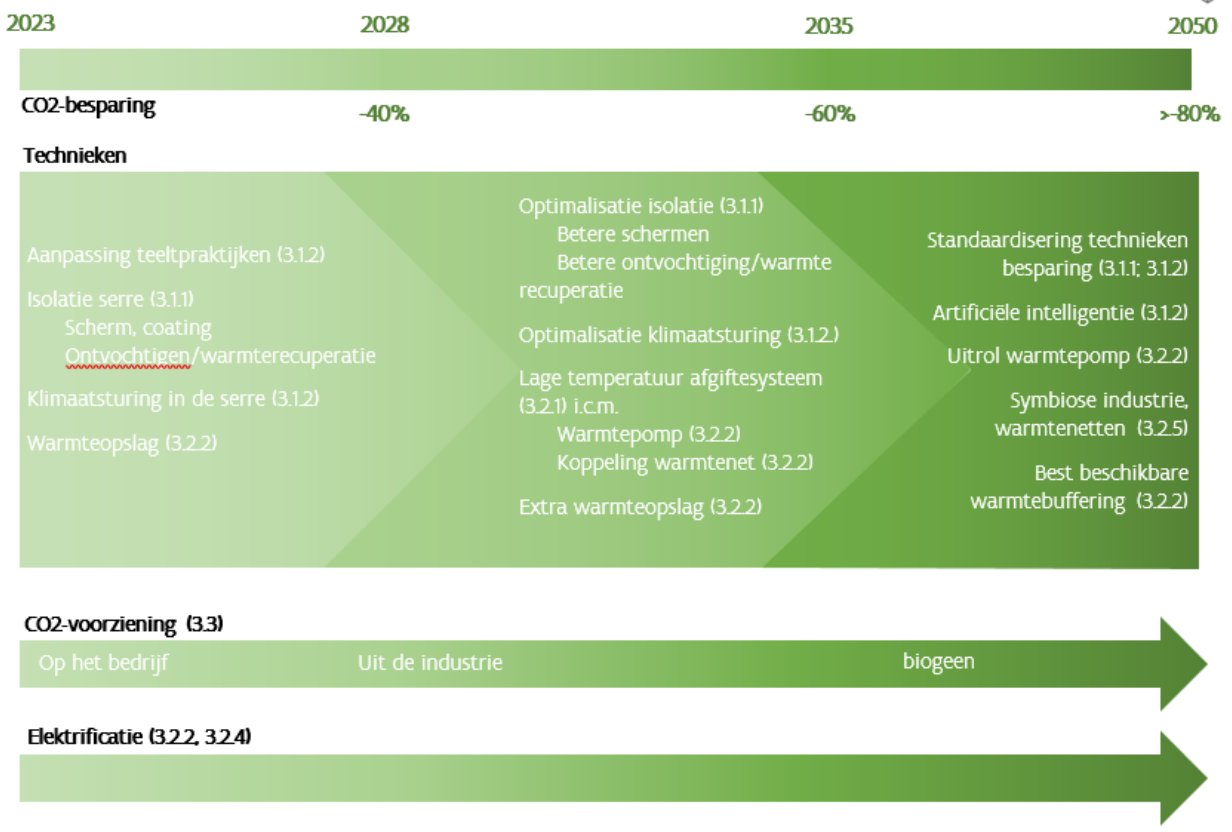
²⁰ EIP = European Innovation Programme



Eens na 2035 is het veel moeilijker in te schatten wat de verdere evoluties zijn. Als groene energiedragers op dat moment voldoende en betaalbaar beschikbaar zijn, biedt dat een volledig nieuwe context.

We zien in een eerste fase (tot 2030) vooral een grote structurele bijdrage aan emissievermindering door betere isolerende technieken en door betere ontvochtiging en warmterecuperatie. De huidige energiecrisis heeft telers aangezet om nieuwe teelttechnieken op te nemen die energiezuiniger zijn en ook deze blijven in deze periode nog een rol spelen.

Tegen 2030 moeten de voorwaarden gecreëerd zijn om over te schakelen naar nieuwe verwarmingsconcepten. Zoals reeds gesteld moet er voldoende energiebesparing zijn om deze haalbaar te maken. Daarnaast zullen er ook andere randvoorwaarden ingevuld moeten worden zoals bijvoorbeeld voldoende betaalbare en beschikbare elektriciteit aangezien in de nieuwe concepten elektrificatie als hoofdspoor aanwezig zal zijn. Indien er beleidsmatig de juiste keuzes gemaakt worden en ambitieus beleid gevoerd wordt, kan ook het potentieel van restwarmte en warmtenetten volledig ontsloten worden kan de bijdrage van restwarmtenetten even groot worden als de bijdrage van elektrificatie volgens experts.



5 RANDVOORWAARDEN VOOR EEN SUCCESVOLLE TRANSITIE VAN DE GLASTUINBOUW

Om van deze energietransitie een succesverhaal te maken, moeten de noodzakelijke randvoorwaarden concreet ingevuld worden. Wanneer deze vervuld zijn, kan het pad geëffend worden richting een klimaatneutralere glastuinbouw.

5.1 RENDABEL VERDIENMODEL

De sector heeft nood aan betaalbare energie (warmte, elektriciteit, CO₂) per eenheid oppervlakte om een succesvolle transitie te kunnen doormaken.

De eerste randvoorwaarde is een rendabel verdienmodel voor de glastuinbouw om de sector door de huidige energiecrisis en doorheen de transitie te loodsen. De graad van stijging van de energieprijzen in de periode 2021-2022 is van die aard dat met besparingsmaatregelen zoals schermdoeken die nu beschikbaar zijn of zelfs innovatievere schermen (in onderzoek) niet gecompenseerd kunnen worden. Met 30% of 50% te besparen is het onmogelijk om een vier- of vijfvoudige stijging van de energieprijzen te compenseren op een rendabele manier. Laat staan dat men financieel ook nog de nodige investeringen kan doen.

Op dit moment – in een economisch gegeven waar een belangrijk aandeel van de elektriciteit met aardgascentrales wordt gemaakt – is wkk een referentietechnologie omdat ze de fossiele brandstof op de meest efficiënte manier benut waarbij de restwarmte en -CO₂ benut wordt in de serres voor tuinbouwproductie. Nieuwe verwarmingstechnieken moeten enerzijds op vlak van betaalbaarheid van de warmte kunnen concurreren met deze techniek, maar moeten anderzijds stappen vooruit zetten op vlak van klimaatneutraliteit. De warmtepomp is bijvoorbeeld een potentiële technologie, indien de elektriciteitsprijs 'bij tuinder' leidt tot een vergelijkbare energie- en CO₂-kost per vierkante meter.

Dit vergt ook toegang tot groene stroom aan betaalbare prijzen. Dit kan door het potentieel van autoproduktie te verruimen door in te zetten op zonnepanelen, windenergie, groene moleculen, ... of een specifieke elektriciteitsprijs 'af distributienet' voor warmtepompen te bewerkstelligen, algemeen in de maatschappij of specifiek voor bepaalde energie-intensieve sectoren. Dit is een cruciale randvoorwaarde om de energietransitie op te starten met voldoende aandacht voor kwaliteitsbehoud waarvoor een minimum aan energie-input nodig is.

Aandacht voor zowel solitaire als geclusterde bedrijven.

Er moet gestreefd worden naar een rendabel verdienmodel gebaseerd op een combinatie van energiebesparing en alternatieve energiebronnen met aandacht voor de ruimtelijke ligging van de bedrijven. Dit kan van bedrijf tot bedrijf afwijken, maar aangezien veel glastuinbouwbedrijven relatief solitair in het buitengebied liggen, moet er zonder wijzigend ruimtelijk beleid, ook een nieuwe energiemix gevonden worden die mogelijk de inzet van een lager temperatuurafgiftenet in de serre vragen. Bij nieuwe investeringen in glasopstand wordt dit best in overweging genomen om latere kansen te kunnen benutten. Samen met de sector wordt hier best gezocht naar een optimum tussen rendabiliteit (vermijden overmatige investeringskost die niet direct rendeert) en flexibiliteit.

5.2 FINANCIERING

Voldoende budget en financiering is een belangrijke tweede randvoorwaarde waarop ingezet zal moeten worden om zo verschillende technologieën hun ingang in de sector te doen vinden. Wanneer er op korte termijn ingezet wordt op energiebesparende maatregelen zal er vooral nood zijn aan liquiditeit, prefinanciering van de energiekosten en een terugbetaling bij teeltverkoop. Belangrijk is ook de investeringssteun voor energiebesparing via VLIF eventueel aangevuld met alternatieven zoals bijvoorbeeld een derdebetalersregeling waarbij de terugbetaling van de energiebesparende investeringen met behulp van resulterende kostenbesparing wordt gedaan. Daarnaast is er ook een correctie in de tijd begeleide fiscale correctie nodig om de elektrificatie van warmte te ondersteunen en te bevorderen.

Op zowel korte als middellange termijn zal er innovatiesteun en steun voor demoprojecten beschikbaar moeten zijn, een basisbudget om structurele kennis te vergaren en te delen en cofinanciering voor praktijkonderzoek om zo de kennis van de sector verder te verdiepen. Op langere termijn zal er investeringssteun moeten komen om de stap te kunnen maken naar elektrificatie van warmte, autoproductie op het glastuinbouwbedrijf of van energiediensten alsook om symbiose met industrie te realiseren.

Om deze financiering te realiseren zijn er verschillende kanalen mogelijk zoals VLIF, VLAIO, VEKA, ... Voor het plaatsen van schermen is er al VLIF steun beschikbaar, maar ook in de toekomst kunnen er investeringen voor andere duurzame technieken voorzien worden door de steun vanuit het VLIF te blijven evalueren en optimaliseren om de energietransitie in de glastuinbouw te realiseren. Via VLAIO kunnen onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten opgezet worden. Vanuit VEKA kan er een bijdrage vanuit het klimaatfonds voorzien worden om te investeren in de glastuinbouwsector. Gedifferentieerde steun of voorwaarden aan sommige steunmaatregelen meenemen is ook een mogelijkheid om investeringen duurzaam te maken. Bij de verschillende soorten investeringen moet men wel de competitiviteit van de bedrijven in het oog houden.

5.3 REGELGEVING

Een stabiel beleidskader op lange termijn en een gefundeerd wettelijk kader gebaseerd op investerings- en rechtszekerheid zijn belangrijke factoren om de transitie in de sector te doen slagen. Men moet duidelijkheid hebben over de steun die ontvangen kan worden alsook de normen waaraan voldaan moet worden. Op korte termijn zal er regelgeving ter omkadering van noodsteunmaatregelen noodzakelijk zijn zodat de sector actief kan standhouden tijdens deze crisis. Transitiesteun zal een belangrijke rol op middellange en lange termijn spelen waarbij de focus vooral op het faciliteren van de transitie moet liggen en minder op strikte regels waarbij er rekening dient gehouden te worden met de gangbare afschrijvingstermijnen binnen de glastuinbouwsector.

Binnen het kader van energiebesparing aan de hand van schermdoeken kan een duidelijke regelgeving rond normen of productiestandaarden een volgende stap zijn zodat de teler een geïnformeerde keuze kan maken. Ook aandacht voor vergunningen voor hernieuwing van serres en autoproductie op het bedrijf zullen belangrijk zijn om de transitie te faciliteren samen met projecten rond duurzame energie. Daarnaast zal de overheid aandachtig moeten zijn om via vergunningen garanties te geven over investeringsplannen bijvoorbeeld in de zoektocht naar andere energiebronnen zodat de transitie succesvol kan verlopen.

5.4 INNOVATIE

Tijdens de transitie zal het ondersteunen van sectorspecifieke innovaties noodzakelijk zijn. Dit kan gaan over schermdoeken, ontvochtigingstechnieken, teeltkeuzes en -schema's, het gebruik van artificiële
////////////////////////////////////

7 BIJLAGE

7.1 STAKEHOLDERS IN HET TRAJEKT

Belorta – BNP Paribas Fortis – Boerenbond – Crelan – Coöperatie Hoogstraten - Departement Landbouw & Visserij – Flux50 – ILVO – Inagro – KBC – KULeuven – PCG (Proefcentrum voor de groenteteelt) – PCH (Proefcentrum Hoogstraten) - PCF (Proefcentrum Fruitteelt) - PCS Proefcentrum Sierteelt) – POM – PSKW (Proefstation voor de groenteteelt) - Provincie Antwerpen - PSKW – REO veiling - Thomas More – Ugent – VEKA – VLAIO



7.2 GEBRUIKTE AFKORTINGEN EN EENHEDEN

ABC	agro-businesscomplex
AI	artificiële intelligentie
CO ₂	koolstofdioxide
EHEC	enterohemorragische escherichia coli
ESR	effort sharing regulation
EPB	energieprestatie en binnenklimaat
GMO	gemeenschappelijke marktordening
ha	hectare
H ₂	Diwaterstof
IRR	internal rate of return
LCA	levenscyclusanalyse
MJ	megajoule



Mton	megaton
MWe	megawatt elektrisch
MWh	megawattuur
PJ	petajoule
(s)COP	(seasonal) coefficient of performance
TVT	terugverdiëntijd
VEKA	Vlaams energie- en klimaatagentschap
VLAIO	Vlaams agentschap innoveren & ondernemen
VLIF	Vlaams landbouwinvesteringsfond
VTE	voltijdsequivalent
wkk	warmtekrachtkoppeling

