

Berenschot

Waterstofproductie als CO₂-bron ten behoefte van de glastuinbouw

Gespreksverslagen

Aanleiding en doelstelling

Aanleiding

Beschikbaarheid van CO₂ is een belangrijke enabler voor het gebruik van duurzame energiebronnen in kassen. Deze CO₂ is op dit moment echter onvoldoende voorhanden. LTO glaskracht is zodoende op zoek naar mogelijke bronnen van CO₂.

Over het algemeen is CO₂-afvang en -levering een kostbaar proces, onder meer omdat CO₂ in verbrandingsprocessen niet in zuivere vorm vrijkomt en middels een kostbaar proces gescheiden moet worden uit afgassen. Bij waterstofproductie daarentegen, komt de CO₂ (ten dele) in geconcentreerde vorm vrij, waardoor kosten voor scheiding kunnen worden vermeden. Vandaar dat in deze studie waterstofproductie als mogelijke CO₂-leveringsbron beschouwd is.

CO₂-levering vanuit waterstofproductie is echter niet triviaal; op het gebied van (bestaande) bedrijfsvoering, techniek, beschikbaarheid, duurzaamheid en samenwerking bestaan nog veel vragen.

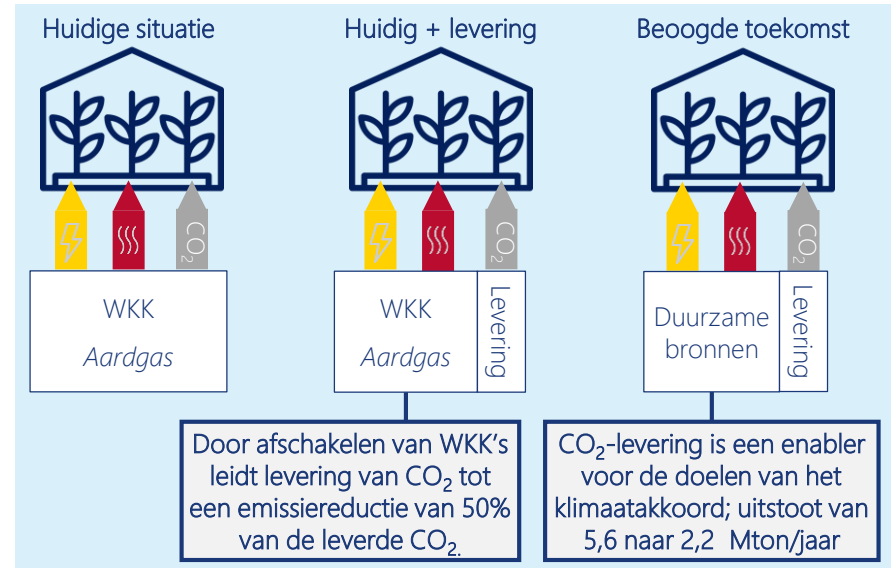
Doelstelling

Doel is om een eerste beeld te krijgen van de (on)mogelijkheden van waterstofproducenten als CO₂-leverancier. Berenschot heeft haar netwerk in de waterstofsector ingezet om enkele gesprekken te voeren. De bevindingen hiervan zijn beknopt weergegeven in deze notitie voor intern gebruik binnen LTO glaskracht.

Berenschot

CO₂-levering als 'enabler' voor CO₂-reductie in de glastuinbouw

Op dit moment leveren gasgestookte WKK's elektriciteit, warmte en CO₂ aan kassen. LTO glaskracht voorziet een toekomst zonder aardgasgestookte WKK's. CO₂ is echter, als grondstof voor plantengroei, noodzakelijk voor de bedrijfsvoering. Daardoor is levering van CO₂ een 'enabler' voor een dergelijke toekomst.



Methodiek

Gebruikte methodiek

Het beeld uit dit traject is tot stand gekomen in drie fases:

Fase 1: Startgesprek. Met Rob van der Valk en Dennis Medema is een startgesprek gehouden. In dit gesprek zijn de algemene context en informatiebehoefte besproken en interessante partijen benoemd.

Fase 2: Interviews. Berenschot heeft met zeven partijen contact gehad over dit onderwerp. Dit heeft geleid tot drie interviews; sommige partijen hadden geen behoefte aan een gesprek in dit gremium en voor sommige partijen bestond vanuit LTO Glaskracht de behoefte aan een andere aanvliegeroute. Deze afwegingen, alsmede de terugkoppeling van resultaten, hebben in nauw contact met Dennis Medema plaatsgevonden.

Fase 3: Duiding en rapportage. De gesprekken zijn geanalyseerd en het resulterende beeld is beschreven in deze beknopte rapportage.

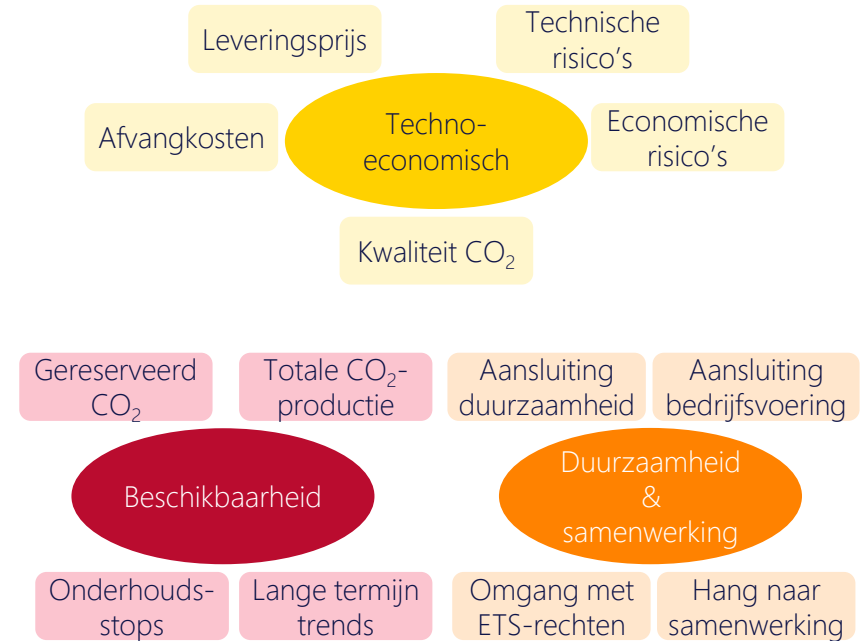
Benaderde partijen



Berenschot

* Greenfield betreft nieuwbouwinstallaties; we spreken van brownfield bij aanpassingen aan bestaande installaties

Informatiebehoefte LTO Glaskracht



Uitkomsten van gesprekken – Brownfield (1/2)

Type	Procesemissie	Ondervurings-emissie
Kwaliteit & aandeel	Nagenoeg pure CO ₂ ; Aandeel: 25% van de uitstoot	Geconcentreerde CO ₂ (30-40%); aandeel: 75% van de uitstoot
Afvangkosten	Beperkt; opzuiveren en op druk brengen	15-20 €/ton; vraagt om condenseren van CO ₂ uit rookgassen
Additioneel potentieel	Beperkt; CO ₂ wordt volledig afgenomen door bestaande markt	Groot; emissies worden op dit moment ongebruikt uitgestoten
Concrete kansen	Uitbreiding Rotterdam 2 ton/uur Afvang bij Antwerpen 12 ton/uur	Onder meer: Afvang rookgas Rotterdam 35-50 ton/uur

Air Liquide – Ad Wiltenburg (Product manager)

Bij significante extra CO₂-vraag vanuit de glastuinbouw voorziet Air Liquide in te moeten zetten op afvang van bijv. ondervuringsemissies of uit rookgassen. Een dergelijk project wordt op dit moment uitgevoerd in Port Jérôme, Frankrijk, via toepassing van de CryoCap technologie. De afvangkosten hierbij zijn hoger (*meerkosten van 15-20 €/ton CO₂, bij grootschalige toepassing*) dan de afvangkosten bij procesemissies (*al geleverd aan huidige CO₂-vragers*), maar bij grootschalige toepassing lager dan afvangkosten bij afvalverbrandingsinstallaties.

Op dit moment wordt veel vloeibare CO₂ geleverd vanuit de Ammoniakproductie. Maar deze bron wordt onzeker geacht: de stijgende aardgaskosten (de belangrijkste grondstof voor ammoniakproductie), de stijgende ETS-prijzen en de grote overcapaciteit veroorzaken dat de ammoniakproductie zich verplaatst naar landen met een lagere aardgasprijs en naar niet-ETS landen. Het vertrekken van ammoniakproductie zou een makkelijke en snelle CO₂-reductie voor Europa betekenen, maar houdt dus ook in dat deze CO₂ niet meer beschikbaar is voor de glastuinbouw.

Air Liquide is, evenals b.v. OCAP/Linde, een commercieel bedrijf en derhalve zijn de economische rationale en het mitigeren van risico's de primaire drijfveer. Daaruit bezien zien zij twee risico's voor levering aan de glastuinbouw. Ten eerste is de 'willingness to pay' lager dan in andere industrieën. Zo was de frisdrankindustrie afgelopen zomer, ten tijde van grote tekorten aan zuivere, vloeibaar CO₂, bereid een factor 10 keer zo veel voor CO₂ te betalen d.m.v. import vanuit Spanje, om te vermijden dat hun fabrieken stil zouden komen te liggen.

Daarnaast zien zij CCS (Carbon Capture & Storage) als mogelijke toekomstige "concurrent"; bij een ETS-prijs boven 40-50 euro/ton wordt dit rendabeler dan levering van vloeibaar CO₂ aan de glastuinbouw.

Uitkomsten van gesprekken – Brownfield (2/2)

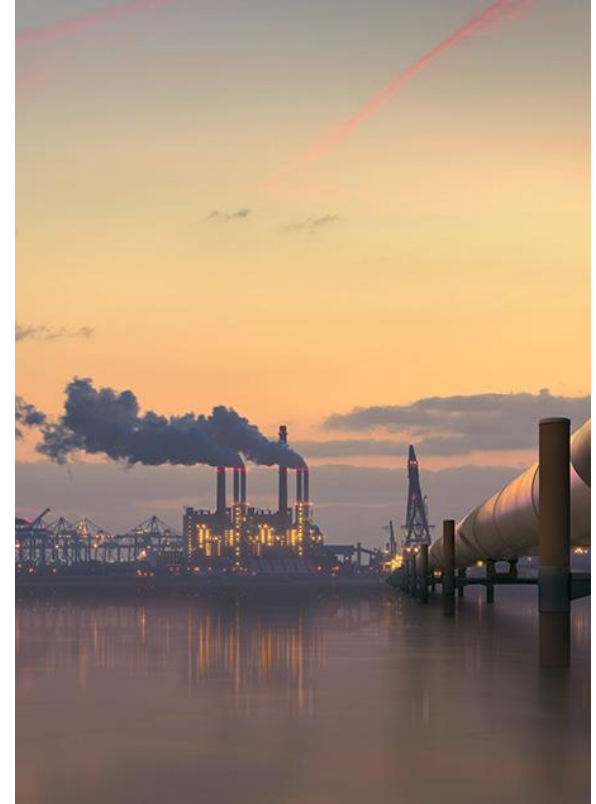
Air Products – Paul Hoogeveen (general manager)

Air Products produceert waterstof in Rotterdam en verkoopt deze via haar leidingnet aan de (petro)chemische industrie. Ze bezitten een Steam Methane Reformer (SMR), waar 0,5 Mton CO₂ per jaar in geconcentreerde vorm vrijkomt.

De algemene houding ten aanzien van CO₂-afvang was afhoudend. Zo is Air Products slechts bereid tot een studie naar CO₂-afvang wanneer de overheid deze betaalt, stellen ze vraagtekens bij de zekerheid van garanties van de overheid, zoals SDE-beschikkingen, en noemen ze dat zij zich, met het oog op hun Engelse eigenaar, ook makkelijk in andere landen kunnen vestigen.

Air Products geeft aan van mening te zijn dat de kosten voor CO₂-afvang bij bestaande waterstofproductie hoger zijn dan algemeen gedacht; waar je in de literatuur prijzen van 25 €/ton CO₂ vindt, schatten zij deze kosten op 80 ± 25 €/ton CO₂. Zij wijten dit aan het feit dat de CO₂-productie verweven is met de warmtebalans van de fabriek. Voor aanpassingen aan de CO₂-stroom eisen zij derhalve een zeer hoge bedrijfszekerheid en stellen ze dat dit om extra ondervuring vraagt, met onderhevige emissies. Wel schat hij de kosten lager in dan bijvoorbeeld CO₂-afvang bij AVI's.

Wel zijn er kansen voor kleinere hoeveelheden CO₂-levering. Bij hoeveelheden tot ~10% schat hij de impact op de warmtebalans als klein in. Daarnaast staat op dit moment een relatief kleine installatie (15.000 m³ syngas/uur) stil, die omgebouwd zou kunnen worden voor waterstofproductie met carbon capture, mits er een klant voor de waterstof is.



Uitkomsten van gesprekken - Greenfield



Equinor – Bjørn-Magnar Hanssen (Commissioning engineer) en Lasse Alsos (principal negotiator)

Equinor, Gasunie en Vattenfall hebben een consortium gevormd met als doel in de Magnumcentrale elektriciteit te maken met blauwe waterstof*. De waterstof zal worden geproduceerd in een nieuw te bouwen productielocatie in de Eemshaven. De plannen behelzen de productie van 4-10 miljoen m³ H₂/jr, de afvang van 1,2 – 3 Mton CO₂/jr en een beoogde realisatie in 2023.

Levering van CO₂ vraagt hier niet om extra investeringen; er wordt immers hoe dan ook geïnvesteerd in afvang, vloeibaar maken en korte termijn opslag (~3 dagen). Het consortium is nog niet in een stadium om te spreken over eventuele marktprijzen voor CO₂.

Equinor is bereid de optie te bespreken, maar twijfelt of het binnen haar duurzaamheidseisen past. Het project in de Magnumcentrale moet namelijk een voorbeeldproject worden voor CO₂-vrije elektriciteitsproductie. Er is intern nog geen consensus over hoe, en onder welke condities, levering van CO₂ hiermee samenhangt. Zij zijn geïnteresseerd in de onderbouwing van de CO₂-footprint van levering aan de glastuinbouw en de beoogde CO₂-infrastructuur.

Hoewel dit nog niet is vastgelegd, is er regulier elke 4-5 jaar in de zomer een onderhoudsstop. Afhankelijk van de grootte van de CO₂-afname, zou gebruik kunnen worden gemaakt van de CO₂-opslag. Buiten deze productiestop is de CO₂ op vollastbasis beschikbaar. De kwaliteit van de CO₂ is 99,97% puur. Conterminaties hebben de volgende ordegrootten: CO (1ppm), CH₄ (4 ppm) en fracties N₂, H₂ en NH₃.

Contacten die niet tot een interview hebben geleid

Vattenfall – Daan Kannegieter

Bij het benaderen voor een interview (begin juli) gaf Daan Kannegieter aan mee te willen werken, maar zelf niet over de juiste informatie te beschikken. Echter gaf hij tegelijk aan twijfel te hebben over de CO₂-impact van levering aan de glastuinbouw.

Mede hierom bleek er binnen hun organisatie weinig draagvlak voor het organiseren van een gesprek. Dit, tezamen met slechte bereikbaarheid in de vakantieperiode, heeft ertoe geleid dat er geen contact is gekomen met de juiste persoon binnen de organisatie.

Eind augustus is, in overleg met Dennis Medema, besloten in te zetten op onze warme contacten bij Equinor. Vanwege deelname van Equinor aan dit traject hebben we niet verder ingezet op een interview met Vattenfall.

YARA – Gijsbrecht Gunter (manager public affairs)

YARA levert momenteel al een deel van hun CO₂ aan de glastuinbouw via warmCO₂. Zij gaven aan dat er op dit moment te weinig belangstelling was voor een interview over levering aan meer glastuinders. Als voornaamste reden werd genoemd dat dit voor hen afleidt van primaire processen en dat al eerder met de glastuinbouw is gesproken.

Havenbedrijf Rotterdam – Randalf Wetering

Het havenbedrijf heeft haar project Porthos. Binnen dit project wordt van de grote emitters in het havengebied CO₂ afgevangen en opgeslagen onder de Noordzee. Desgevraagd gaf hij aan dat levering aan de glastuinbouw een optie is. In overleg met Dennis Medema heeft dit niet tot een interview geleid, omdat hierover reeds gesprekken lopen.

OCI Nitrogen – Jan-Jaap Nusselder (manager public affairs) en Klazien Ebbens (manager sustainability)

In het kader van dit project is contact gezocht met OCI Nitrogen. Zij hebben aangegeven bereid te zijn tot een interview om CO₂-levering aan de glastuinbouw als optie te bespreken.

In het kader van de mogelijke omzetting van een kerosineleiding naar een CO₂-leiding bestond er al contact tussen OCI Nitrogen en LTO Glaskracht. Dennis Medema heeft aangegeven dat LTO Glaskracht voornemens is om vanaf september, met de provincie als onafhankelijke moderator, de gesprekken concreter te laten worden. In overleg is het reeds geplande overleg gecancelled, omdat dit mogelijk zou interfereren met dit proces.

Take-aways van gesprekken met waterstofproducten

Techno-economisch

Alle partijen geven aan dat CO₂-afvang bij waterstofproductie goedkoper is dan afvang bij ondervuringsemisies, waarvan afvalverbrandingsinstallaties een voorbeeld zijn.

Uit de gesprekken komt verder echter een sterk verschillend beeld naar voren over de technologische mogelijkheden en kosten van CO₂-afvang. Air Liquide werkt hieraan en geeft aan dat dit mogelijk met beperkte meerkosten kan, rond de 15-20 €/ton CO₂. Air Products daarentegen geeft aan dat CO₂-afvang ingrijpend is voor de werking van de waterstofproductie, en komt op kosten van 80±25 €/ton CO₂. Het is lastig te doorgronden of er een technische of politieke reden ten grondslag ligt aan de geschetste kosten. Tot slot geeft Equinor aan dat de CO₂ hoe dan ook wordt afgevangen en dat er derhalve geen 'meerkosten' zijn.

Beschikbaarheid

De emissie van CO₂ uit waterstofproductie is groot ten opzichte van de additionele vraag vanuit de tuinbouw. Zo heeft Air Products 0,5 Mton/jaar aan procesemissies en verwacht Equinor een uitstoot van 1,2-4 Mton/jaar voor de Magnumcentrale. De totale vraag van alle glastuinders is 2 Mton/jaar.

Waterstofproducenten hebben een onderhoudsstop, vaak geclusterd in de lente. Dit is een aandachtspunt voor de leveringszekerheid van CO₂. Opslag van CO₂ en differentiatie in bronnen kan hierbij helpen.

Duurzaamheid en samenwerking

Er bestaat een aantal plannen voor nieuwe afvang van CO₂, zoals bij de Magnumcentrale en uit rookgasreiniging bij AirLiquide. Maar opslag van CO₂ (CCS) is hierbij om twee redenen een concurrent voor levering aan de glastuinbouw:

- Duurzaamheid: er is gerede twijfel over of CO₂-levering aan de glastuinbouw wel afdoende CO₂ reduceert (en als zodanig toe te wijzen is aan de CO₂-leverancier). Het is intern onderwerp van discussie of levering aan de tuinbouw bijdraagt aan CO₂-reductie. Onderhoud tussen LTO Glaskracht en de betreffende waterstofproducenten kan hierbij helpen.
- Financieel: bij een ETS-prijs van 40-50 €/ton is opslag voordeliger dan levering aan de glastuinbouw (bij de huidige CO₂-prijzen).



Berenschot

www.berenschot.nl

 /berenschot