



CO₂-bemesting in de glastuinbouw gebeurt hoofdzakelijk via het inblazen van voorbehandelde rookgassen afkomstig van een wkk-motor of aardgasketel.

Het potentieel van carbon capture in de 'gastuinbouw'

CO₂-bemesting via rookgassen is al jaren een gangbare praktijk in de glastuinbouw. Het toedienen is vaak niet CO₂- maar energiedreven. Dit kan veranderen door CO₂-opzuivering en -afvangstechnieken te introduceren. Daarom bouwt het Kenniscentrum Energie van Thomas More een eerste opzuiveringsinstallatie bij een aardgasketel on site. Een pilotinstallatie die rookgassen opzuivert zonder reagentia.

De samenstelling van de kaslucht is een belangrijke factor voor gewassen. In de eerste plaats denken we aan het vochtgehalte en de temperatuur, maar ook koolstofdioxide- (CO₂) en ethyleenconcentraties spelen een belangrijke rol. Bijvoorbeeld, door CO₂ gedoseerd aan de planten te voeden, kan de opbrengst aanzienlijk worden verhoogd. Gewassen fixeren CO₂ voor de aanmaak van biomassa. De snelheid waarmee dat gebeurt is afhankelijk van de hoeveelheid licht, de CO₂-concentratie in de kas en het gewastype. Als er niet wordt ingegrepen of verlucht, dan is de aanwezige CO₂ in enkele uren opgenomen en zal de plantengroei stilvallen. Om deze reden wordt de CO₂-concentratie in serres al meer dan een halve eeuw kunstmatig verhoogd.

CO₂-bemesting in de kas sinds de jaren 60

Sinds de jaren 60 wordt CO₂ gedoseerd aan de kaslucht om de gewasopbrengst te verhogen. Initieel gebeurde dit nog via olielampen en broeiveuren, nu hoofdzakelijk via het inblazen van voorbehandelde rookgassen afkomstig van een wkk-motor of aardgasketel. Deze rookgassen bevatten in tegenstelling tot omgevingslucht geen 400, maar 60.000-120.000 ppm CO₂.

De rookgassen worden niet rechtstreeks in de serre geblazen. Eerst worden de schadelijke componenten via een katalytische rookgasreiniging geëlimineerd. In een oxidatiestap wordt onvolledig verbrande CO omgezet naar CO₂ en de concentratie van het rijpingshormoon ethyleen wordt van 15.000 tot 25.000 ppb teruggebracht naar minder dan 400 ppb. In de reductiestap worden de NO_x-en door toedienen van ureum zo goed als volledig geëlimineerd. Daarnaast wordt in de rookgaskoeler en de rookgascondensor de temperatuur van de rookgassen herleid van 400-500°C naar ongeveer 45°C en wordt een deel van het water afgevoerd. Deze gasstroom met 6-12% CO₂ wordt vervolgens in de kas geblazen. Dat levert een dosering op van ongeveer 10-30 g CO₂/uur/m² in de kas.

CO₂-opslag biedt oplossing voor asynchrone warmte- en CO₂-vraag

De vraag naar energie loopt niet altijd gelijk met de vraag naar CO₂. Zo is er op warme zomerdagen geen nood aan extra warmte, maar wel aan CO₂. En tijdens koude winternachten is de warmtevraag urgent, terwijl de plant geen CO₂ kan assimileren wegens het ontbreken van het nodige licht. Opslag van opgezuiverde CO₂

uit de rookgassen kan dit probleem van asynchrone CO₂- en warmtevraag oplossen, wat leidt tot een (gerichtere) efficiëntere inzet van de wkk in functie van de warmte- of elektriciteitsvraag. Hierdoor helpen we mee aan het transitiepad van energie in de glastuinbouw.

Onderzoek naar 'carbon capture' boomt

Gezien de huidige klimaatproblematiek boomt de technologie en het onderzoek rond CO₂-afvangst, dat in de industrie veelal gekend is onder de noemer van CCS/U – Carbon Capture and Storage/Utilization. Hierbij beoogt CCS hoofdzakelijk ondergrondse, geologische opslag, terwijl CCU het hergebruik van CO₂ in andere processen impliceert.

Chemische absorptie met ethanolamines (MEA, DEA) geeft de beste efficiëntie en de zuiverste CO₂-stroom, en worden hierdoor al het meest in de praktijk toegepast. Doch de energetische input voor dit proces is groot: 3-3,5 GJ per ton afgevangen CO₂. Daarnaast is het gebruik van amines beperkt vanwege aminedegradatie. MEA en DEA zijn vloeistoffen, wat kan leiden tot lekkage en milieuproblemen. En tot slot komt bij de productie van amines al zeer veel CO₂ vrij.

Pilotinstallatie voor opzuivering rookgassen zonder reagentia

Het Kenniscentrum Energie (KCE) van Thomas More Kempen bouwt een pilotinstallatie voor de opzuivering van CO₂ uit de rookgassen van een aardgasketel on site, door middel van gas-scheidingsmembranen. Dit zijn poreuze materialen die selectief CO₂ doorlaten. De technologie is gekend, maar er zijn voortdurend nieuwe ontwikkelingen op vlak van de membranen (opbouw en materialen). De technologie is eenvoudig en onderhoudsvriendelijk en kan zonder reagentia werken. Het aandeel van deze technologie op de CCS-markt is de laatste jaren alleen maar stijgende. En ze heeft het potentieel om binnen afzienbare tijd de geproduceerde CO₂ grotendeels te kunnen opslaan om gedoseerd te kunnen toepassen in serres.

J. Creylman & F. De Ridder

Kenniscentrum Energie, Thomas More, Geel

Deze installatie wordt gesubsidieerd in kader van 'Steun voor onderzoeksinfrastructuur bij hogeschoolen' door het Agentschap Innoveren & Ondernemen van de Vlaamse overheid.