

Ethyleen of NO_x in de serre? Scheep tijdig een luchtje!

Door CO₂ in de serre te brengen, vergroot het risico dat de schadedrempels voor NO_x en ethyleen worden overschreden. De effecten hiervan zijn niet steeds duidelijk zichtbaar en dikwijls sluimerend aanwezig. Om groeiremming te vermijden is het belangrijk om bewust te streven naar CO₂ van optimale kwaliteit en eventueel tijdig te luchten.

Planten hebben licht, water en CO₂ nodig om te groeien. Elk van deze factoren moet van optimale kwaliteit zijn om een hoge plantefficiëntie te halen. Bij het doseren van CO₂ loopt het –onbewust– soms nog mis. CO₂ afkomstig uit rookgassen kan schadelijke gassen zoals ethyleen en NO_x met zich meebrengen die groeiremmend kunnen werken. De mate waarin deze stoffen voorkomen en welke impact ze hebben op een gewas, wordt onderzocht binnen het Interreg-project GLITCH.

Monitoringscampagne brengt luchtkwaliteit in de praktijk in kaart

Het doseren van CO₂ in de serre is al jaren ingeburgerd in de groenteteelt onder glas. Deze koolstofbron is een cruciaal sleutelement voor een vlotte fotosynthese en dus opbouw van biomassa. De CO₂ die in de serres wordt

gedoseerd is overwegend afkomstig van rookgassen van een ketel, wkk of CO₂-brander. Maar samen met de gewenste CO₂ kunnen ook ongewenste stoffen als bijproduct van de verbranding, zoals ethyleen of NO_x, in de serre terecht komen. Deze gassen kunnen een negatief effect hebben op de productie. De samenstelling van deze rookgassen is sterk afhankelijk van het aantal draaiuren, het onderhoud en de bron. Een rookgasreiniger beperkt de aanwezigheid van deze schadelijke gassen. Het is echter toch nog mogelijk dat een hogere concentratie van zo'n gas in de serre terechtkomt.

Binnen het GLITCH-project werd daarom een uitgebreide monitoringscampagne opgezet om de luchtkwaliteit op verschillende bedrijven in kaart te brengen. Tot op heden weten we nog onvoldoende welke concentraties in de praktijk voorkomen in een serre en door wel-

ke factoren deze waarden worden beïnvloed. Daarom lanceerden we een oproep waarop bedrijven konden intekenen om de situatie op hun bedrijf in kaart te laten brengen. Gedurende een periode van veertien dagen werd een MacView Greenhouse Gas Analyser (EMS, Nederland) geïnstalleerd op deze bedrijven. Met deze sensor werd continu de concentratie van CO₂, NO, NO₂, ethyleen en CO opgevolgd. De luchtkwaliteit in de serre is niet louter afhankelijk van de origine van de rookgassen maar wordt ook beïnvloed door factoren zoals de raamstand. Daarom werden de gegevens van de klimaatcomputer ook opgenomen in de verwerking en interpretatie van de meetresultaten.

Binnen het project werden ondertussen al negentien bedrijven gemonitord die tomaten, paprika, komkommer, sla en aardbeien telen. Ook voor komende winter staan er nog enkele bedrijven op de planning. We kunnen in dit artikel niet alle resultaten bespreken maar we willen toch al enkele aandachtspunten aanstippen.

Effectgrenswaarde versus schadedrempel

In dit project trachten we het antwoord te vinden op de vraag vanaf welke waarde een bepaalde concentratie van een gas schadelijk is. Vooral ethyleen en NO_x (soms van NO en NO₂) moeten als potentieel schadelijke rookgassen nauw worden opgevolgd. De impact die deze gassen hebben op de plant, verloopt



Op een twintigtal bedrijven werd gedurende een periode van veertien dagen een MacView Greenhouse Gas Analyser geïnstalleerd om de concentratie van CO₂, NO, NO₂, ethyleen en CO op te volgen.

in verschillende fasen. Pas vanaf een specifieke waarde, de effectgrenswaarde, wordt een effect vastgesteld op de plant. In deze fase resulteert de dosis nog niet in significant negatieve effecten maar ontstaan er wel al bepaalde risico's. De negatieve effecten uiten zich in een verminderde plantefficiëntie maar dat is moeilijk visueel waarneembaar. Hoe hoger de concentratie boven deze effectgrenswaarde zal oplopen, hoe groter het risico wordt om effectieve plantschade vast te stellen. De effectgrenswaarde is afhankelijk van de gevoeligheid van het gewas, de klimaatcondities en externe stressfactoren zoals ziekten en plagen. Een welbepaalde constante waarde kan hier dus niet aan worden gelinkt. In de literatuur is er wel wat informatie voor paprika beschikbaar. Als effectgrenswaarde voor de NO_x -concentratie gebruiken we een acute waarde van

200 ppb en een 24-uurswaarde van 40 ppb. Als effectgrenswaarde voor de ethyleenconcentratie gebruiken we een acute waarde van 50 ppb en een gemiddelde 8-uurswaarde van 11 ppb.

Wanneer de concentratie rookgassen nog verder stijgt, zal uiteindelijk de schadedrempel worden bereikt en dat resulteert in opbrengstverliezen. Voor ethyleen kan deze schade zich uiten in de vorming van chlorotische bladeren, groeireductie, het naar beneden richten van de bladeren en abortie van bloemen of vruchten. Het schadebeeld bij NO_x uit zich met name in necrotische vlekken, verminderd chlorofylgehalte en fotosynthese-activiteit, reductie van de aanleg van biomassa en daling van de enzymactiviteit. Wanneer deze symptomen worden vastgesteld, is de schade al ver

gevorderd. Maar soms komen de negatieve effecten eerder sluimerend voor en kan er groeiremming optreden met als resultaat een verminderde plantefficiëntie en opbrengst. De impact van deze sluimerende effecten op het totale bedrijfsresultaat mogen zeker niet worden onderschat.

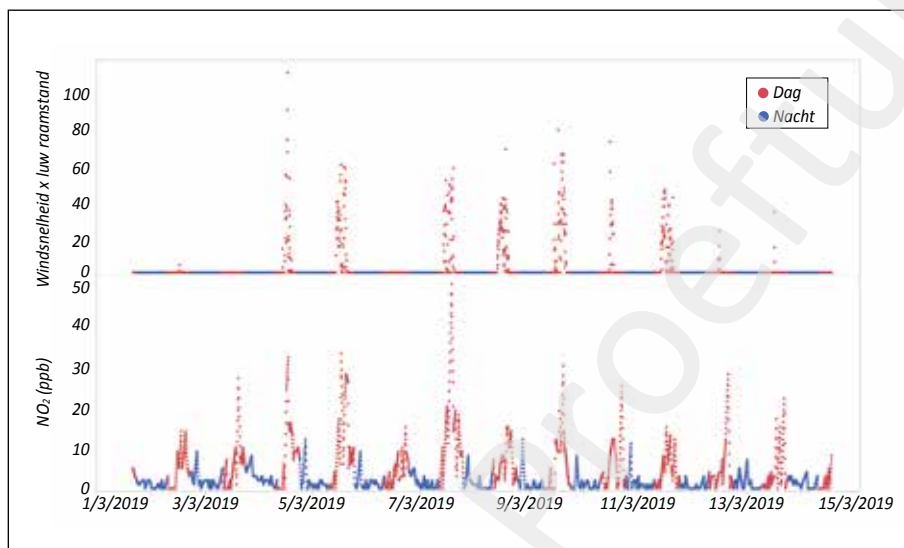
Let op met NO_2 uit de buitenlucht

NO_x is de som van NO en NO_2 . NO vormt het grootste aandeel binnen de totale NO_x -concentratie maar zou in verhouding tot NO_2 minder agressief zijn en bijgevolg minder schade veroorzaken. Beide gassen zijn het resultaat van verbrandingsprocessen. Maar de effectieve concentratie NO_2 wordt ook nog beïnvloed door twee andere factoren. Enerzijds kan in de serre de aanwezige NO reageren met zuurstof in de lucht waardoor NO_2 wordt gevormd. Anderzijds kan de NO_2 -concentratie stijgen bij het openen van de ramen. Wanneer de NO_2 -waarden in de buitenlucht hoog zijn, dan zal dit gas via de openstaande ramen ook in de serre binnendringen. Dat gebeurt in sterke mate wanneer de ramen ver open staan en de windsnelheid buiten hoog is (Figuur 1). Dit fenomeen is met name een aandachtspunt op bedrijven die gelegen zijn nabij drukke autowegen of industriegebieden.

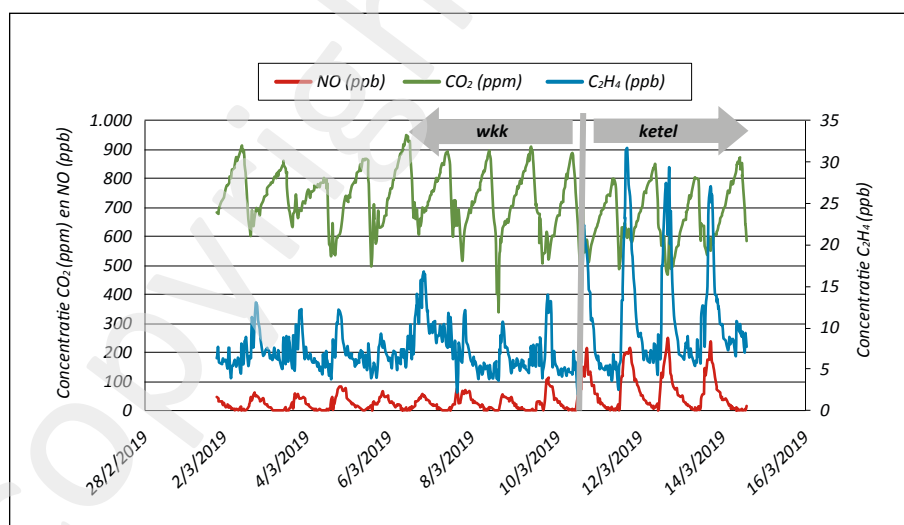
Rookgassen van ketel niet steeds beter dan van wkk

Ethyleen (ook etheen of C_2H_4) is een natuurlijk plantenhormoon. Typisch voor plantenhormonen is dat ze al bij zeer lage concentraties plantprocessen kunnen sturen. Ethyleen zal verouderingsprocessen zoals bloemabortie en vruchtrijping stimuleren. Het is dan ook belangrijk om de ethyleenconcentratie zeer laag te houden in een serre en accumulatie ervan te vermijden. De ethyleenconcentratie in de serre is sterk gerelateerd aan de dosering van CO_2 uit rookgassen. Bij gebruik van rookgassen heeft een goed onderhoud van de rookgasreiniger een grote impact op de neutralisatie van ethyleen.

Bij de start van een nieuwe teelt wordt er soms nog gekozen om te starten met rookgassen afkomstig van de ketel. Het idee hierachter is dat de kwaliteit van deze rookgassen beter is ten opzichte van de rookgassen van een wkk. Deze stelling klopt echter niet altijd. In Figuur 2 zijn met pijlen twee periodes aangeduid waarbij een gelijke CO_2 -concentratie werd nagestreefd in de serre. In een eerste periode werd hiervoor gebruik gemaakt van de wkk, terwijl dit in de tweede periode met rookgassen van de ketel gebeurde. Er is duidelijk een stijging te



Figuur 1. - Evolutie van de NO_2 -concentratie ten opzichte van het product van de windsnelheid buiten en de raamstand aan de luwe zijde. De NO_2 -concentratie verhoogt wanneer de ramen geopend zijn en de windsnelheid hoog is.



Figuur 2. - Impact op NO - en ethyleenconcentratie bij dosering van rookgassen met wkk (links) en ketel (rechts)



Schadebeeld van NO_x : verminderd chlorofylgehalte en bijgevolg lagere fotosynthese-activiteit.

zien van de ethyleen-en NO -concentratie in de tweede periode. Dosereren vanuit de ketel biedt dus geen garantie op een betere luchtkwaliteit in de serre.

Frequent onderhoud en regelmatig luchten vermijden accumulatie

Luchtkwaliteit is een parameter die een grote invloed heeft op de groei en productie van het gewas. Ook al heeft de CO_2 -dosering onrechtstreeks de belangrijkste invloed op de luchtkwaliteit in de serre, er kunnen ook andere factoren een invloed hebben. Dat kan bijvoorbeeld de luchtkwaliteit buiten of de aanwezigheid van een heftruck met draaiende motor in de serre zijn. Je moet je dus steeds bewust zijn van mogelijke oorzaken van hoge concentraties aan schadelijke gassen.

Wanneer de ramen gedurende lange tijd gesloten blijven, is het aangewezen om regelmatig te luchten om accumulatie van NO , NO_2 en ethyleen te vermijden. Zorg ook voor een goed onderhouden ketel, wkk en rookgasreiniger.

B. Van Calenberge

Proefstation voor de Groenteteelt, Sint-Katelijne-Waver

J. van Roy

Kenniscentrum Energie - Thomas More Kempen, Geel

Deze proef werd uitgevoerd binnen het Interreg-project GLITCH (Glastuinbouw InnoveerT door Co-creatie met koolstofarme Hightech) (Vlaanderen-Nederland) met steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkelingen en met steun van de Europese Unie.