

CO₂ bij paprika: wanneer kan ik het beste doseren?

Anja Dieleman, Wageningen UR Glastuinbouw



Wat komt er aan de orde?

- Resultaten enquêtes
- Fotosynthese
- Relaties CO₂, licht en temperatuur
- Effecten CO₂ op zetting en vegetatieve groei
- Wel of niet doseren op zonnige dagen?
- CO₂ viewer
- Geconditioneerd telen

Enquête CO₂

- 411 enquêtes verstuurd, 129 teruggekomen

Resultaten:

- Iedereen doseert CO₂
- Start teelt 640 ppm, voor 1^e zetting 925 ppm
- Start doseren: 1-2 uur na zonop
- Einde doseren: 2 uur voor zononder

Resultaten enquête CO₂ – strategie doseren

- Strategie in doseren van CO₂ – 82%
- Daarbij rekening houden met:
 - Licht – 92%
 - Temperatuur – 66%
 - Luchtvochtigheid – 56%
 - Stand van het gewas – 86%



Resultaten enquête CO₂ - groei

- “CO₂ leidt tot meer zetting” –
67% eens, 17% neutraal, 16% oneens

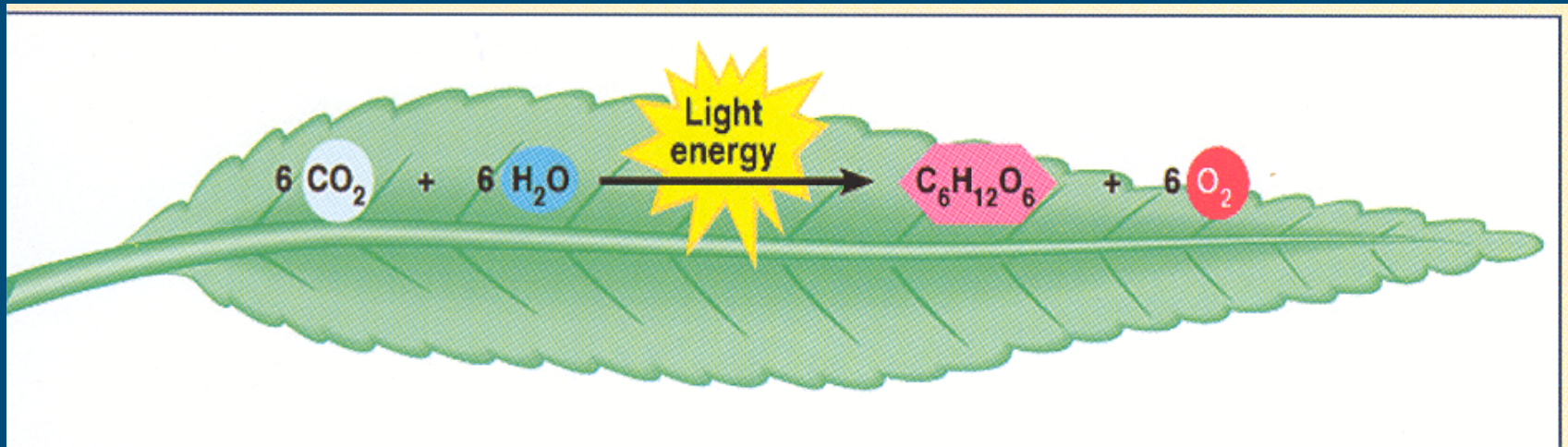
Resultaten enquête CO₂ - groei

- “CO₂ leidt tot meer zetting” –
67% eens, 17% neutraal, 16% oneens
- “CO₂ doseren leidt tot grovere vruchten”-
47% eens, 33% neutraal, 20% oneens

Resultaten enquête CO₂ - groei

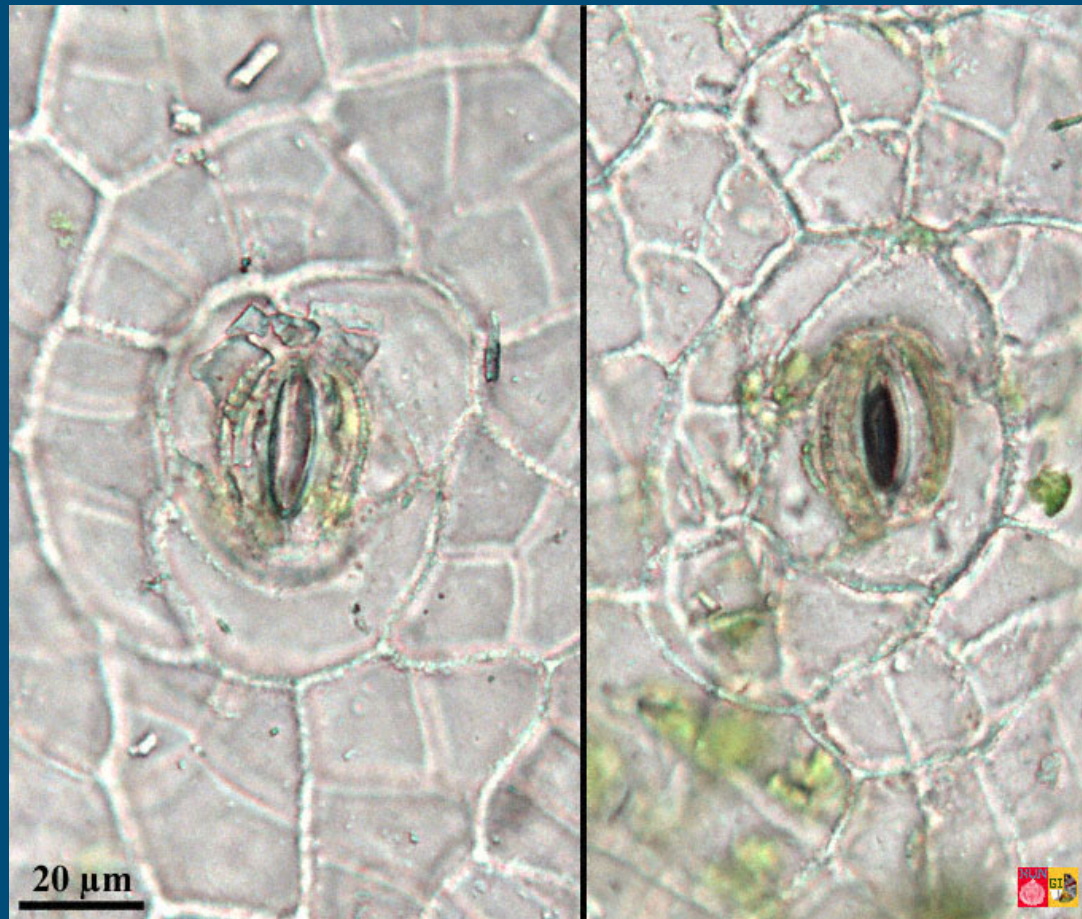
- “CO₂ leidt tot meer zetting” –
67% eens, 17% neutraal, 16% oneens
- “CO₂ doseren leidt tot grovere vruchten”-
47% eens, 33% neutraal, 20% oneens
- “Door CO₂ doseren wordt bladoppervlak groter” -
30% eens, 29% neutraal, 41% oneens

Fotosynthese



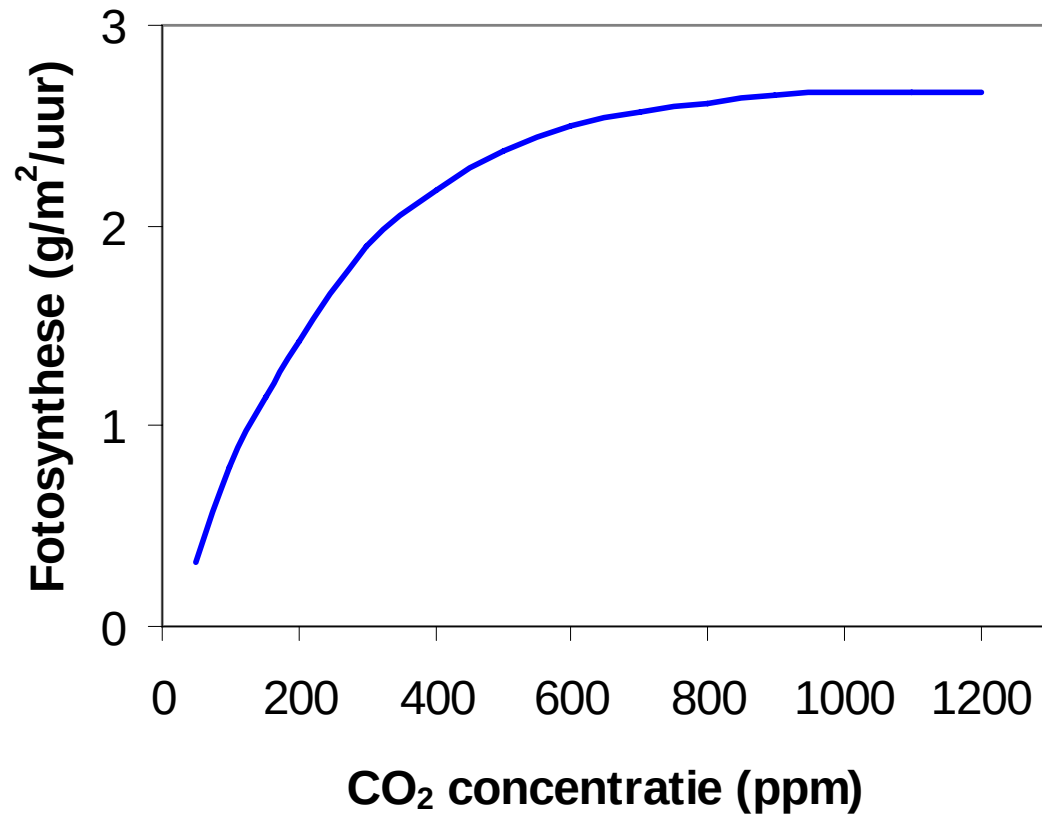
Zonder licht geen fotosynthese !

CO₂ komt in de plant via de huidmondjes



WAGENINGENUR
For quality of life

CO₂ en fotosynthese

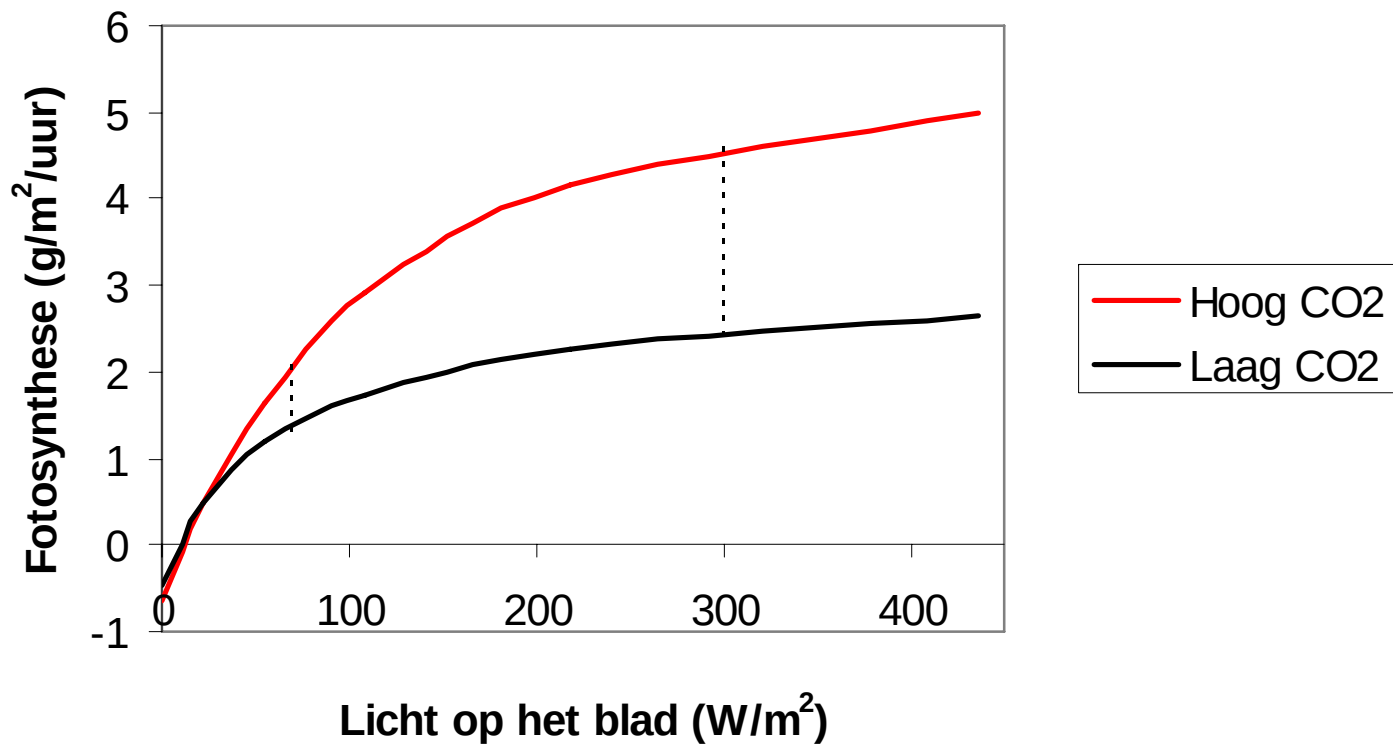


Vuistregel effect van CO₂:

Per 100 ppm toename CO₂ is % toename in groei te berekenen als
$$\frac{1500 \times 1000}{CO_2 \times CO_2}$$

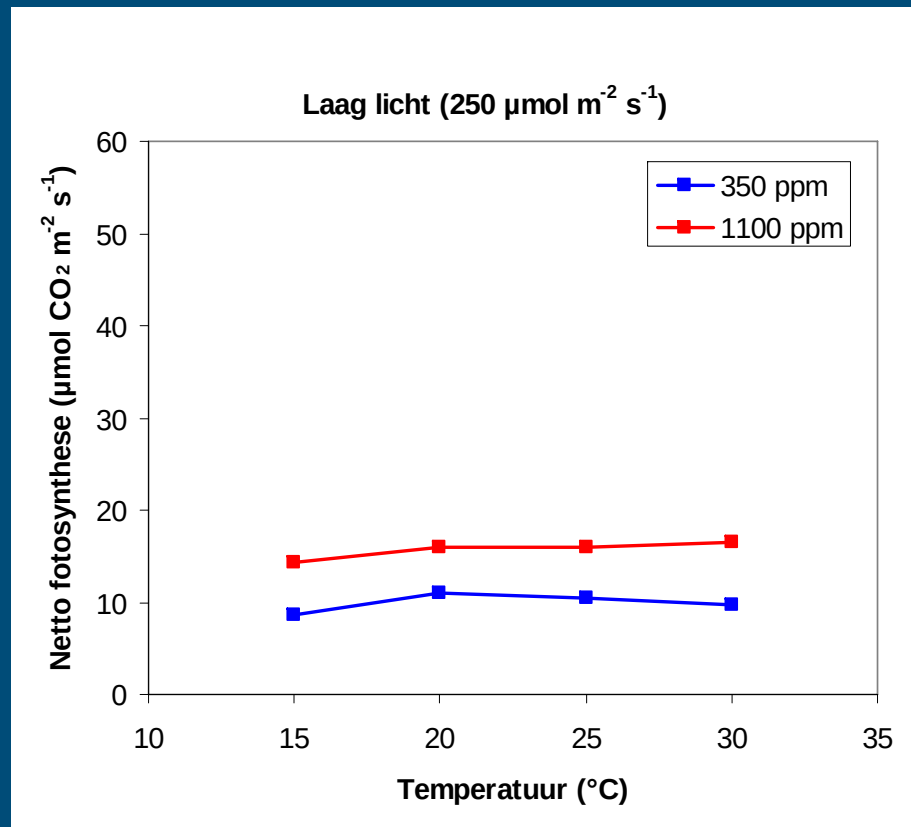
- Van 350 naar 450 ppm: 12% extra groei
- Van 600 naar 700 ppm: 4% extra groei
- Van 1000 naar 1100 ppm: 1.5% extra groei
- Maar: van 350 naar 250 ppm kost 19% groei!!

Interactie licht en CO₂

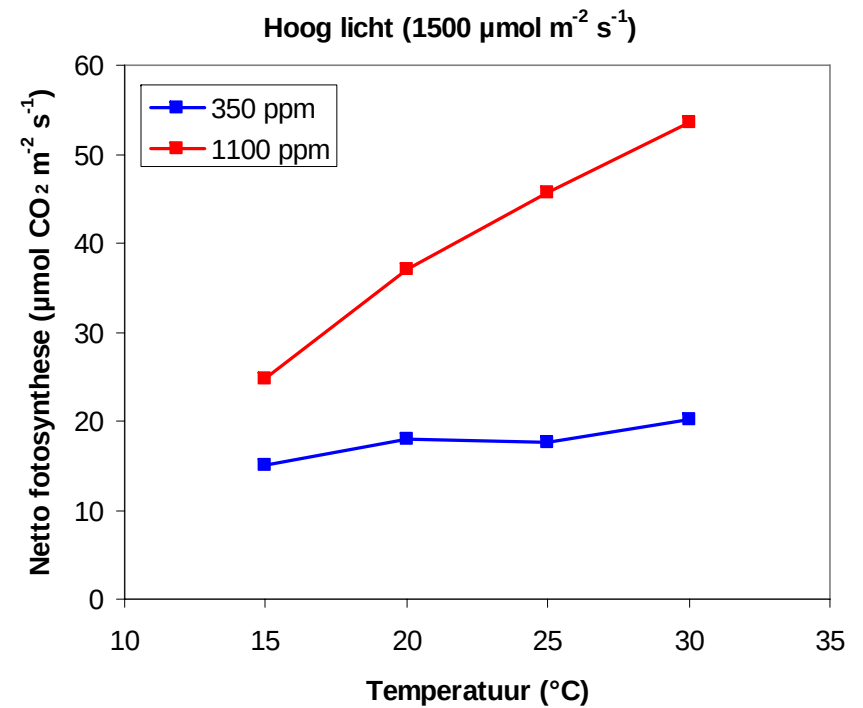
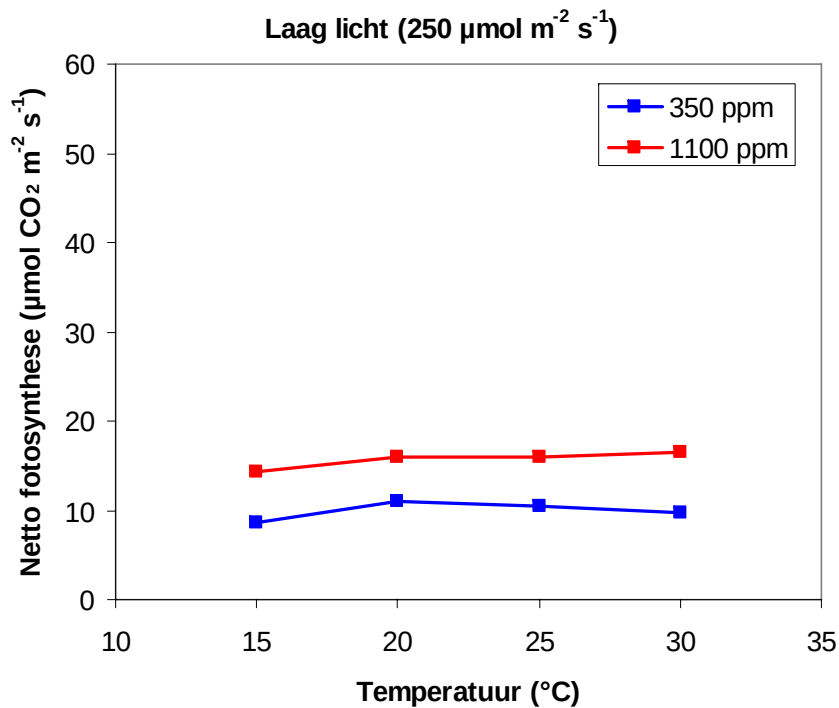


Bij meer licht heeft CO₂ meer effect

Relatie CO₂, temperatuur, licht



Relatie CO₂, temperatuur, licht



Samenvattend:

CO₂:

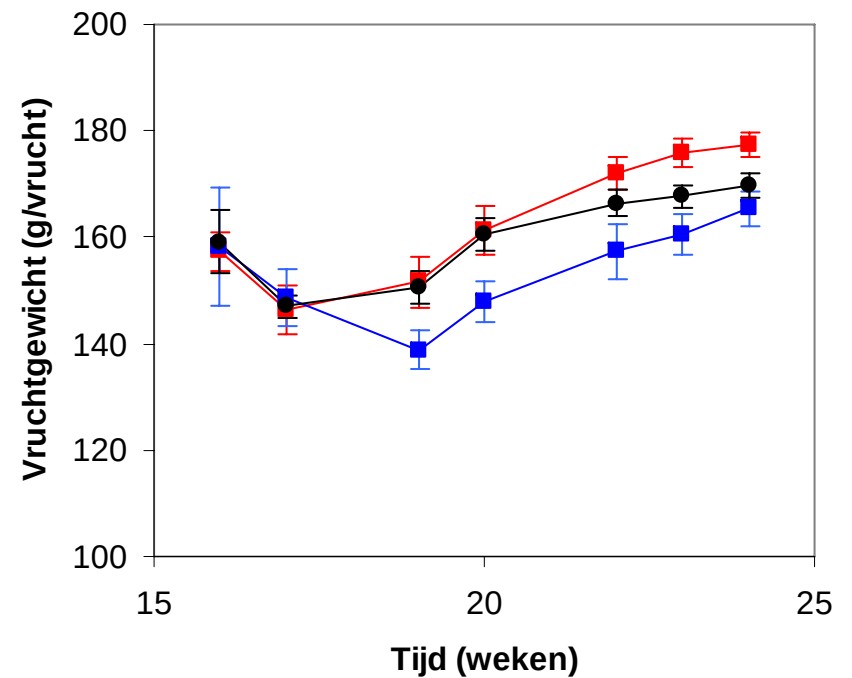
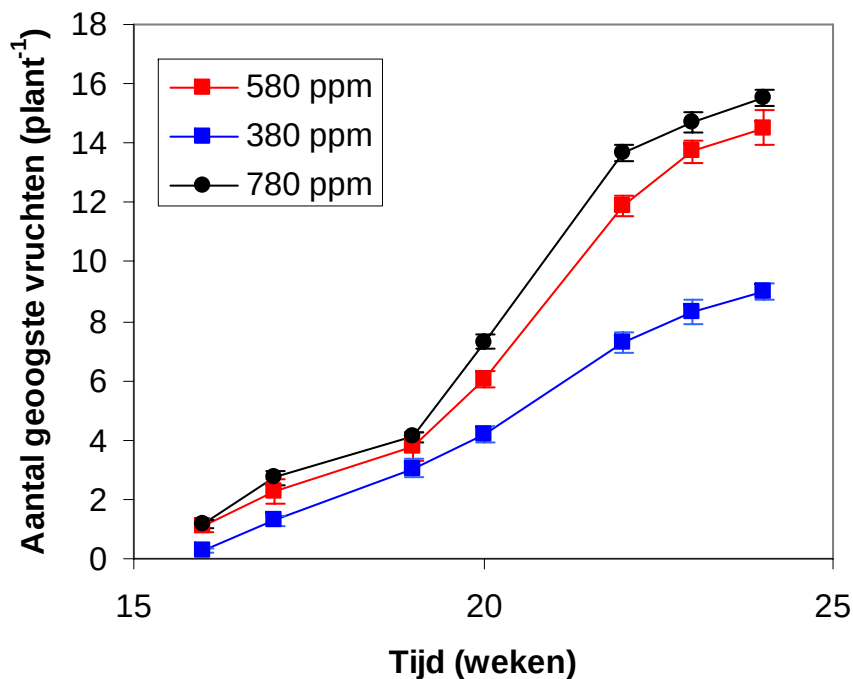
- Meer fotosynthese
- Meer groei (tot 800-1000 ppm)
- Bij meer licht → meer effect
- Bij veel licht en CO₂ → hogere temperatuur
- Let op: waterstatus, luchtvochtigheid

Stelling 1.

Met hogere CO₂ concentraties krijg ik meer zetting

Juist of onjuist?

CO₂ bij paprika: hogere productie door betere zetting

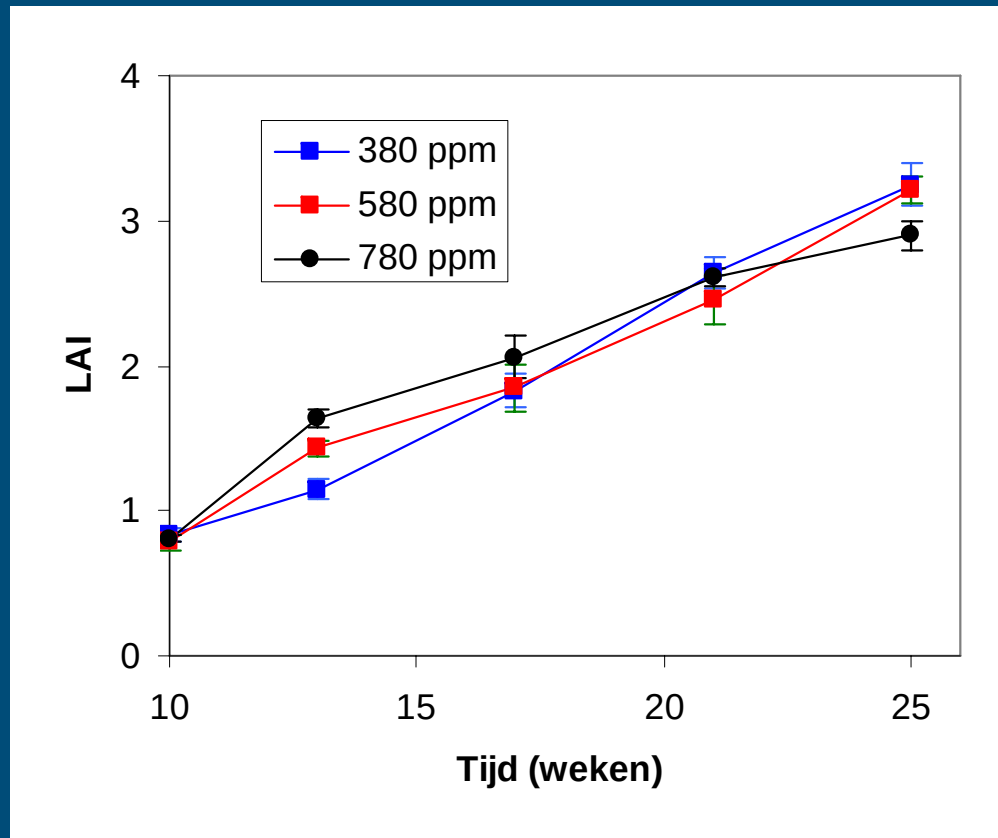


Stelling 2

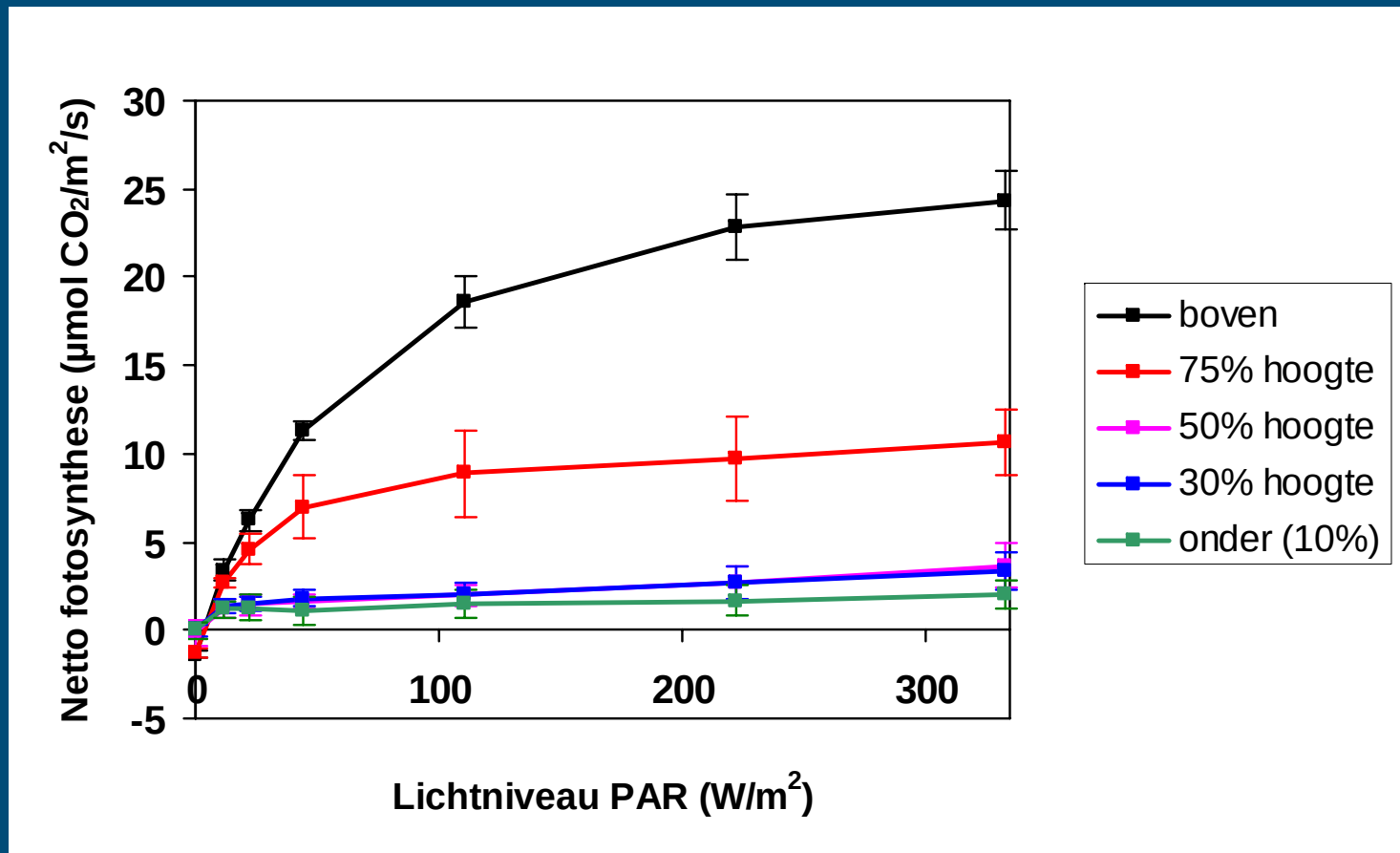
Bij meer CO₂ krijg ik meer bladoppervlak

Juist of onjuist?

Effect CO₂ op bladoppervlak



Paprika: fotosynthese in verschillende bladlagen

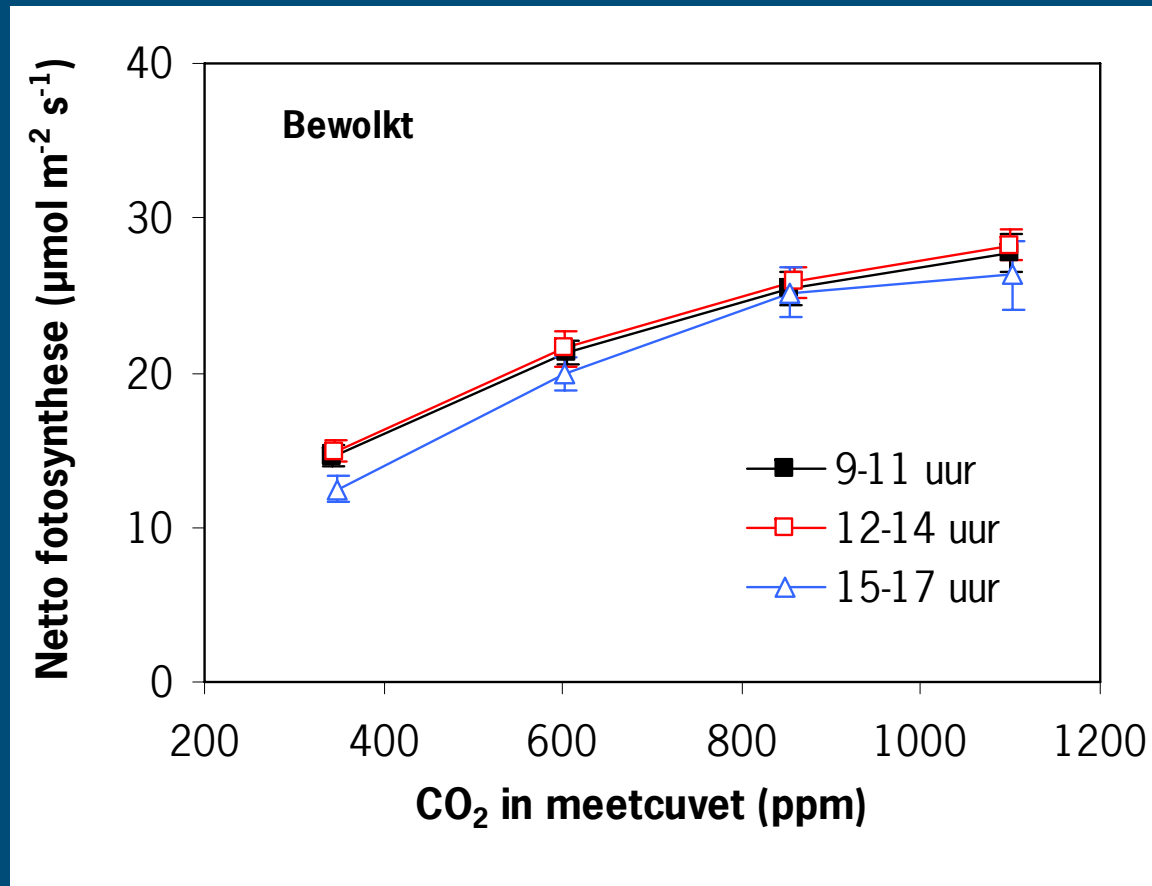


Stelling 3

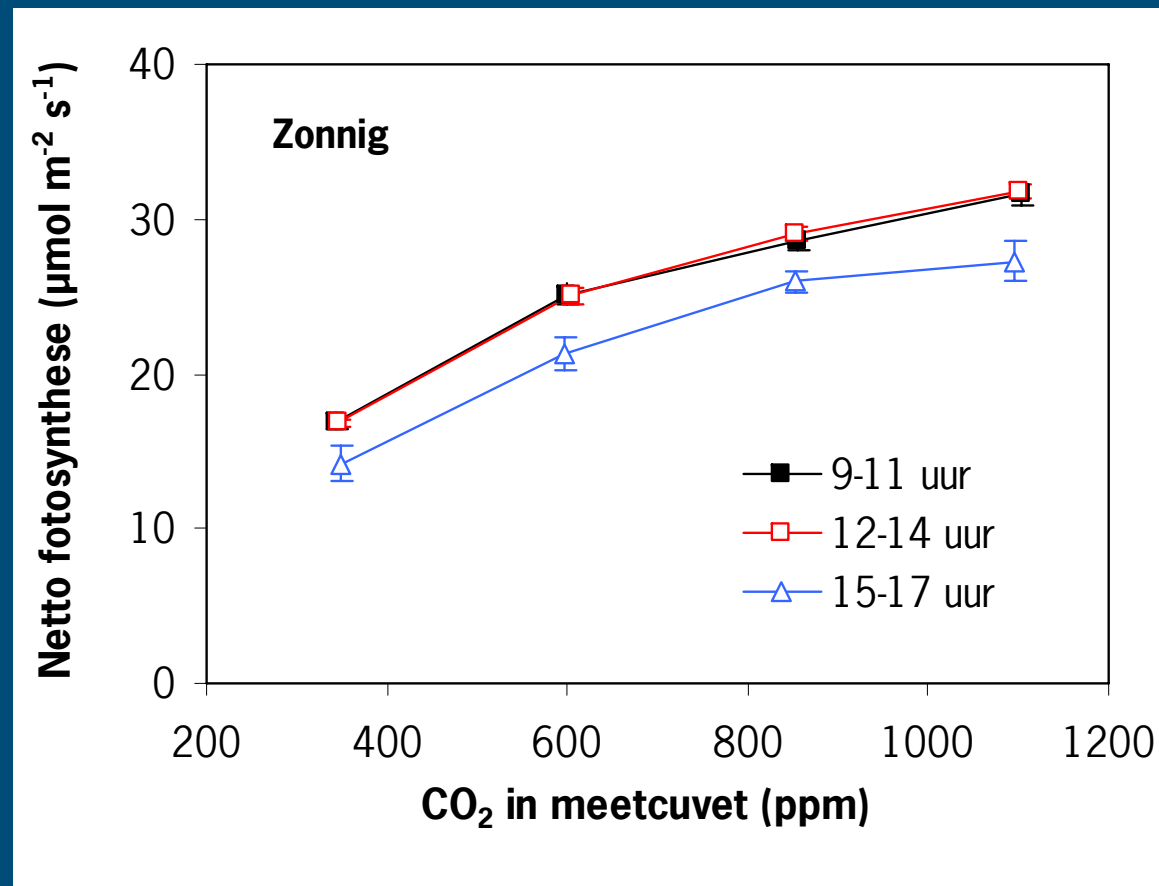
Op zonnige en warme dagen heeft doseren midden op de dag geen zin.

Juist of onjuist?

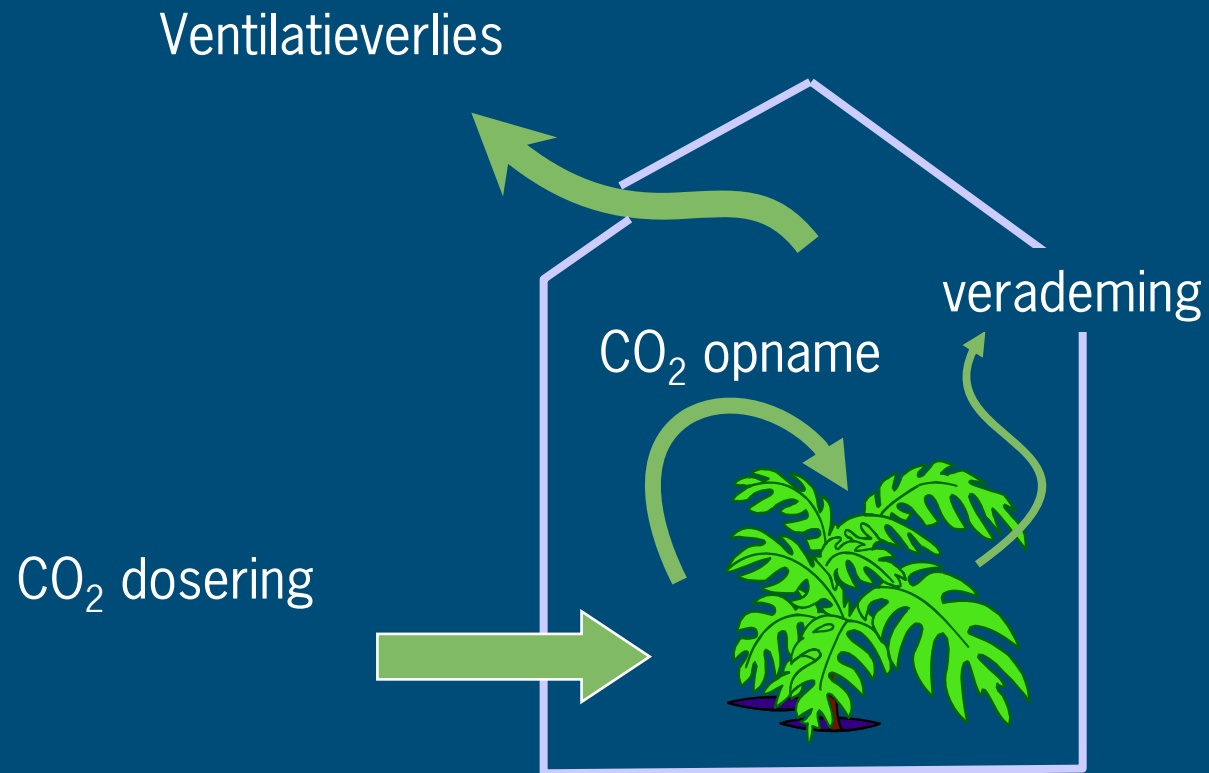
CO₂ doseren op zonnige dagen: wel of niet?



CO₂ doseren op zonnige dagen: wel of niet?



CO₂-concentratie in de kas is een balans

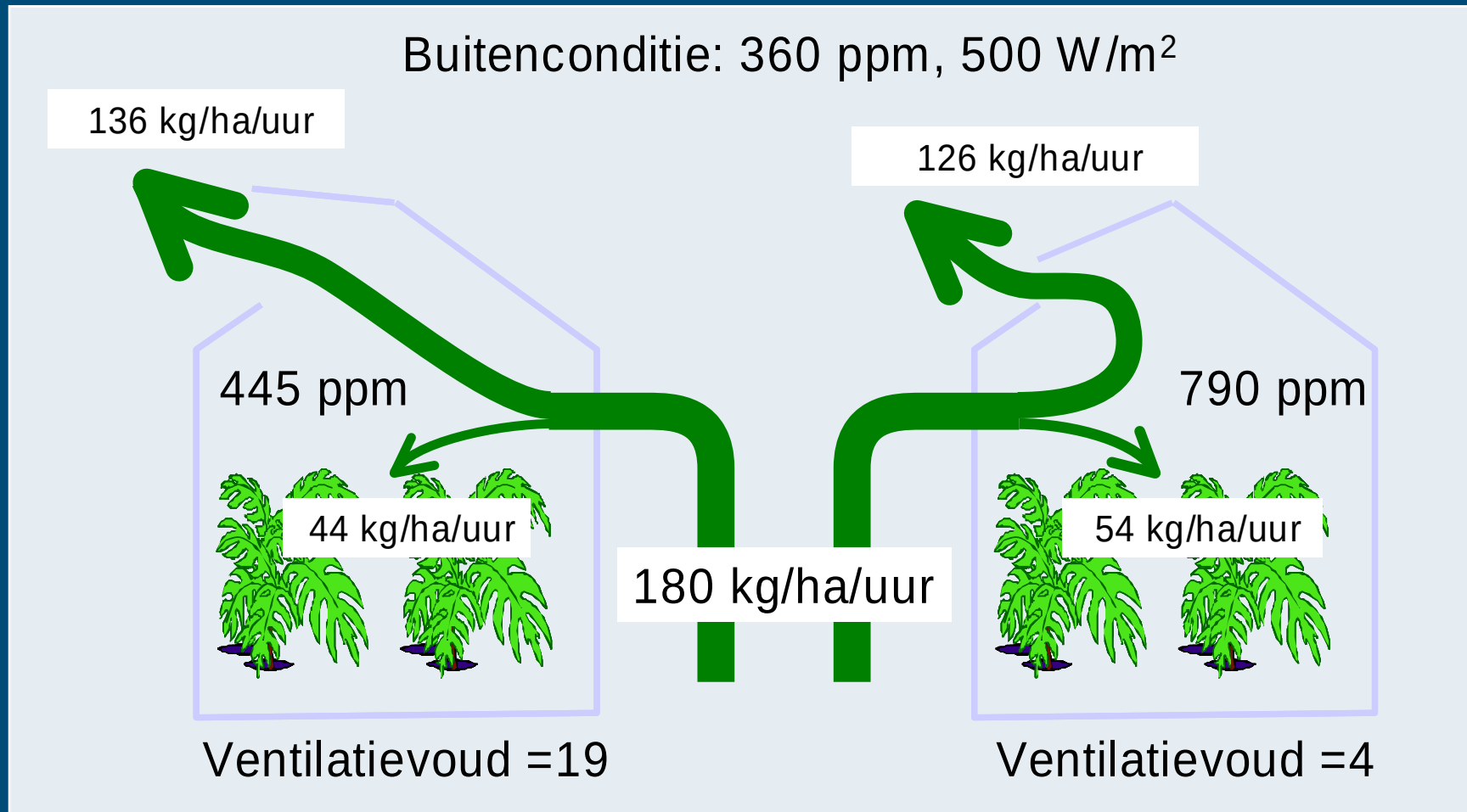


Stelling 4

Het grootste deel van de CO_2 die gedoseerd wordt, wordt door het gewas opgenomen.

Juist of onjuist?

De balans verschuift door het ventilatieverlies



Optimale verdeling van CO₂ over de dag

- Zo efficiënt mogelijk omgaan met beschikbare CO₂
- Rekening houden met:
 - Buitenomstandigheden (temperatuur, wind, straling)
 - Stook- en ventilatietemperatuur
 - Reactie van gewas (fotosynthese)
- Stuurmogelijkheden zijn:
 - Buffervulcurve
 - Tijdstip start en einde doseren
 - Eventueel: OCAP of zuivere CO₂

CO₂ viewer

Hoofdscherm van de CO₂-dosering viewer

Weerdata

- ☐ Heldere dag in } maart
- ☐ Sombere dag in }
- ☒ Heldere dag in } juni
- ☐ Sombere dag in }
- ☐ Heldere dag in } september
- ☐ Sombere dag in }
- ☐ Zelf opgestelde dag

Resultaten

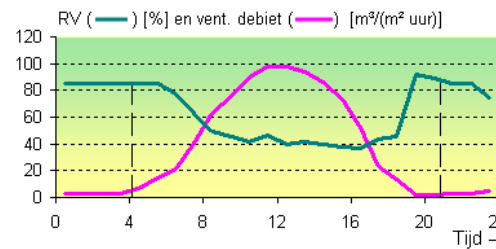
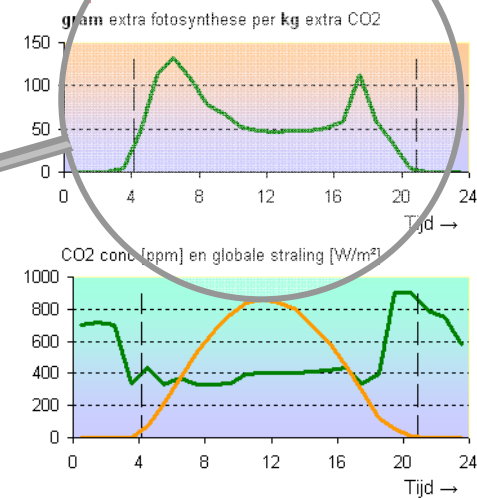
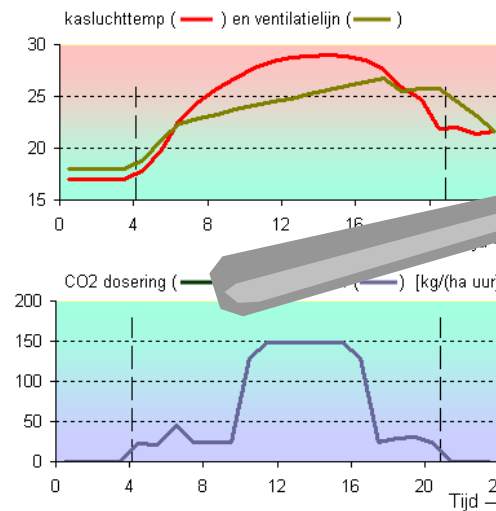
	nu	was	effect
Fotosynthese [kg/(ha dag)]	579	579	0.0%
Totale CO ₂ -gift [kg/(ha dag)]	1269	1269	0.0%
Zuivere CO ₂ -gift [kg/(ha dag)]	0	0	0.0%
Opgenomen fractie [%]	46%	46%	0.0%
Etmaaltemperatuur [°C]	23.8	23.8	0.0
Gem. ventilatie-debiet [m ³ /(m ² uur)]	36.5	36.5	0.0%

Instellen kasklimaat

CO₂-dosering parameters

Instellen buffergebruik

Kasconstructie definiëren



Na aanpassing buffervulcurve

Hoofdscherm van de CO2-dosering viewer

Weerdata

- ☐ Heldere dag in } maart
- ☐ Sombere dag in }
- ☒ Heldere dag in } juni
- ☐ Sombere dag in }
- ☐ Heldere dag in } september
- ☐ Sombere dag in }
- ☐ Zelf opgestelde dag

Resultaten

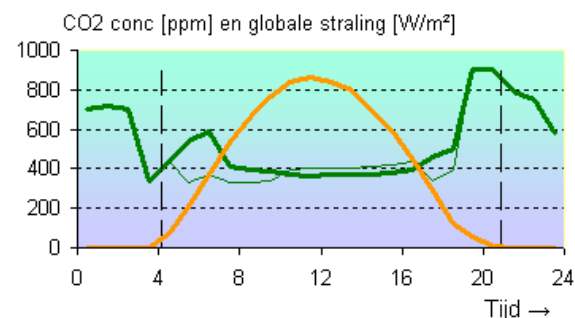
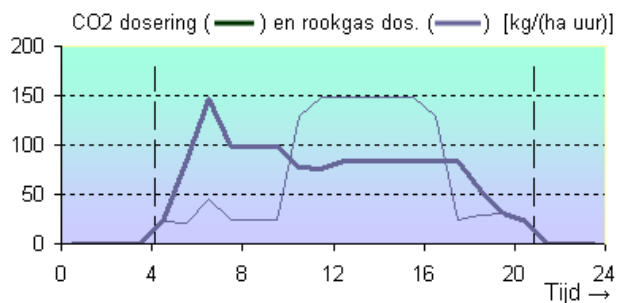
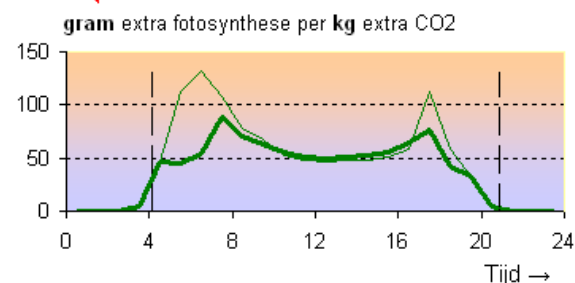
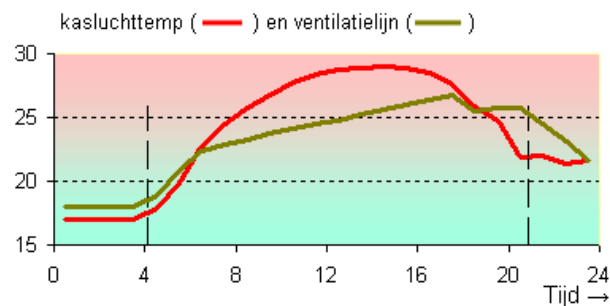
	nu	was	effect
Fotosynthese [kg/(ha dag)]	593	579	2.5%
Totale CO2-gift [kg/(ha dag)]	1312	1269	3.4%
Zuivere CO2-gift [kg/(ha dag)]	0	0	0.0%
Opgenomen fractie [%]	45%	46%	-0.9%
Etmaaltemperatuur [°C]	23.8	23.8	0.0
Gem. ventilatiebiet [m³/(m² uur)]	36.5	36.5	0.0%

Instellen kasklimaat

CO2-dosering parameters

Instellen buffergebruik

Kasconstructie definiëren



CO₂ viewer

- Ontwikkeld door WUR Glastuinbouw
- Gratis te downloaden vanaf www.glastuinbouw.wur.nl
- Inzicht krijgen om goede keuzes te maken

Geconditioneerd telen - ervaringen

- 2006, locatie: Themato, volledig gesloten
 - CO₂ overdag 1000 ppm
 - Gewasstand generatief
 - Resultaten: netto productie 32,5 kg/m², geen referentie
- 2007, locatie: Improvement Centre
 - Koeling tot 400 W/m², vergelijking met referentieafdeling
 - Resultaten komen beschikbaar via LTO Groeiservice.

Geconditioneerd telen – huidig onderzoek

- 2008, WUR Glastuinbouw, behandelingen:
 1. Volledig gesloten met luchtbevochtiging (bij vochtdeficit boven 7.5 g/m^3) en koeling.
 2. Luchtbevochtiging (bij vochtdeficit boven 3.5 g/m^3), geen extra koeling
 3. Luchtbevochtiging (bij temperatuur boven $28 \text{ }^\circ\text{C}$ of vochtdeficit boven 7.5 g/m^3).
- 2008, Improvement Centre en WUR:
 - Koeling bovenin de kas.
 - Gedetailleerde gewaswaarnemingen

Conclusies

- Alle bedrijven doseren CO₂
- Steeds meer CO₂ gebruikt (OCAP, zuiver)
- CO₂ werkt vooral via fotosynthese
- CO₂ effect grootst bij veel licht en hoge temperatuur
- Balans aantal vruchten en vruchtgewicht
- Geconditioneerde kas: hogere CO₂ concentratie

Wageningen UR Glastuinbouw

Innovaties vóór en mét de glastuinbouw

© Wageningen UR

