

Optimaal gebruik van CO₂

Energiek2020 Event, 17 maart 2011

Anja Dieleman

Wageningen UR Glastuinbouw



Onderwerpen

- Trends
- CO₂ balans van de kas
- Effecten van CO₂ op groei
- Fysiologisch effect van CO₂: fotosynthese
- Schade door te veel CO₂
- Meetsysteem voor CO₂ opname gewas
- CO₂ sectorsysteem





Programma Kas als Energiebron

Eén integrale aanpak met **7 transitiepaden**:



Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

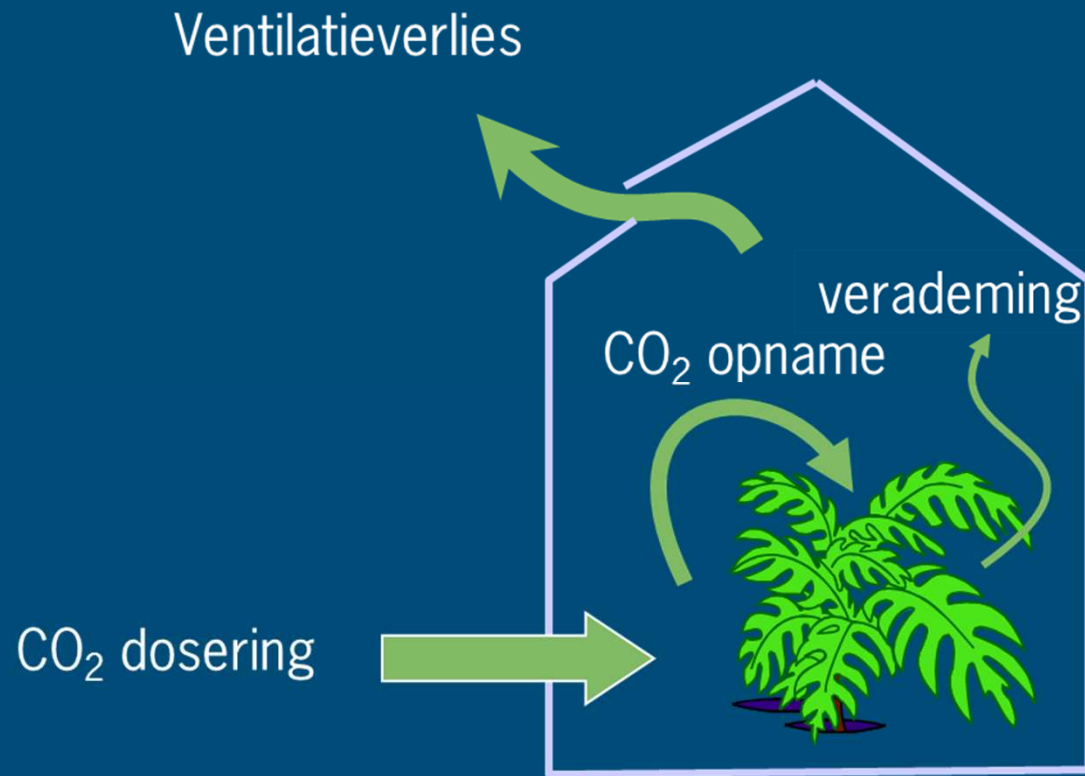


Trends in CO₂

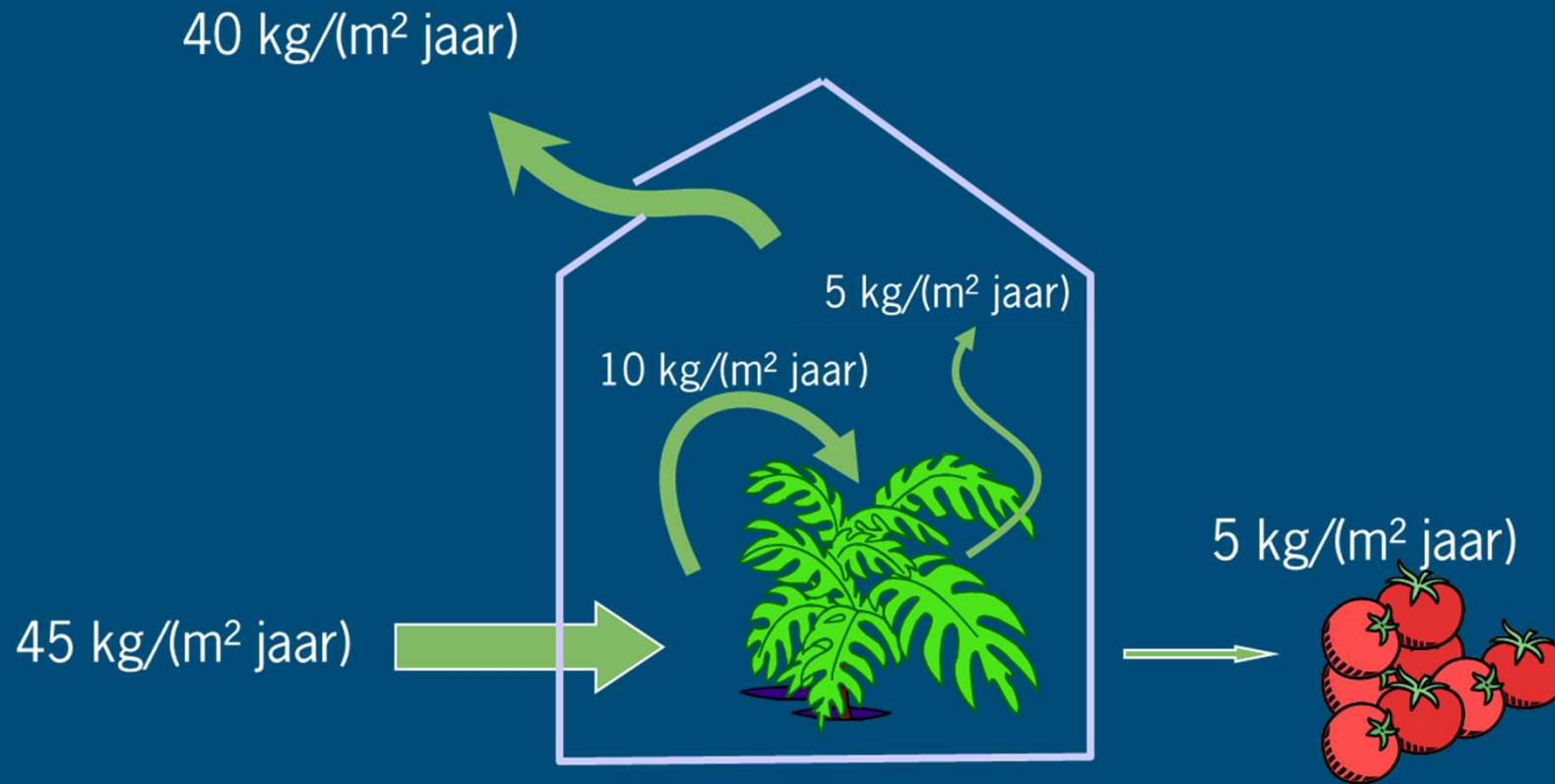
- Op meeste bedrijven is CO₂ dosering standaard
- Verschillende bronnen: ketel, WKK, OCAP, vloeibaar
- Steeds hogere concentraties, met name zomer
- Door energiebesparing: minder CO₂ beschikbaar
- Geconditioneerde kassen: meerproductie vooral door hogere CO₂ concentraties
- Bewustwording schadelijkheid rookgassen
- Toekomst: CO₂ sectorsysteem



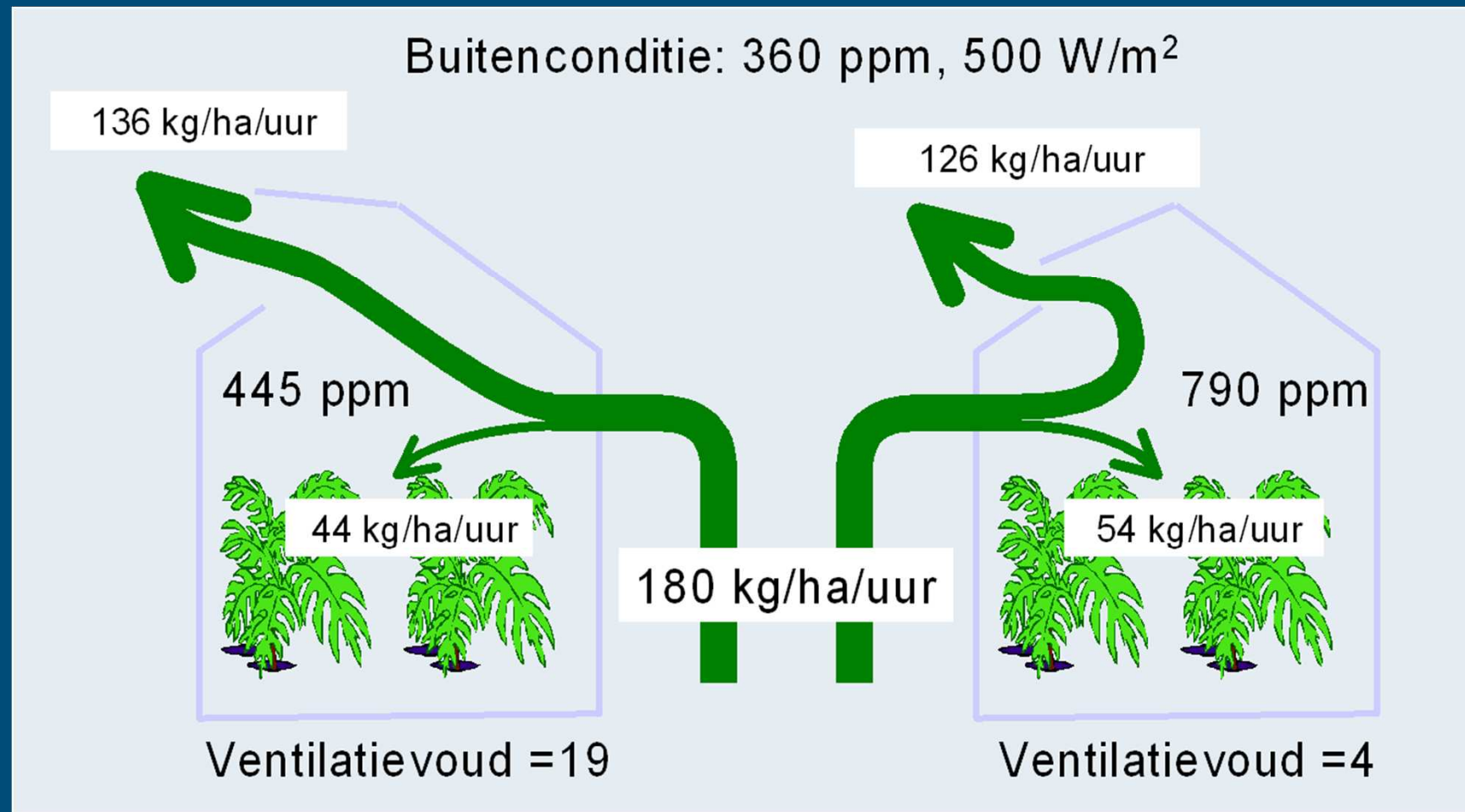
De CO₂ balans



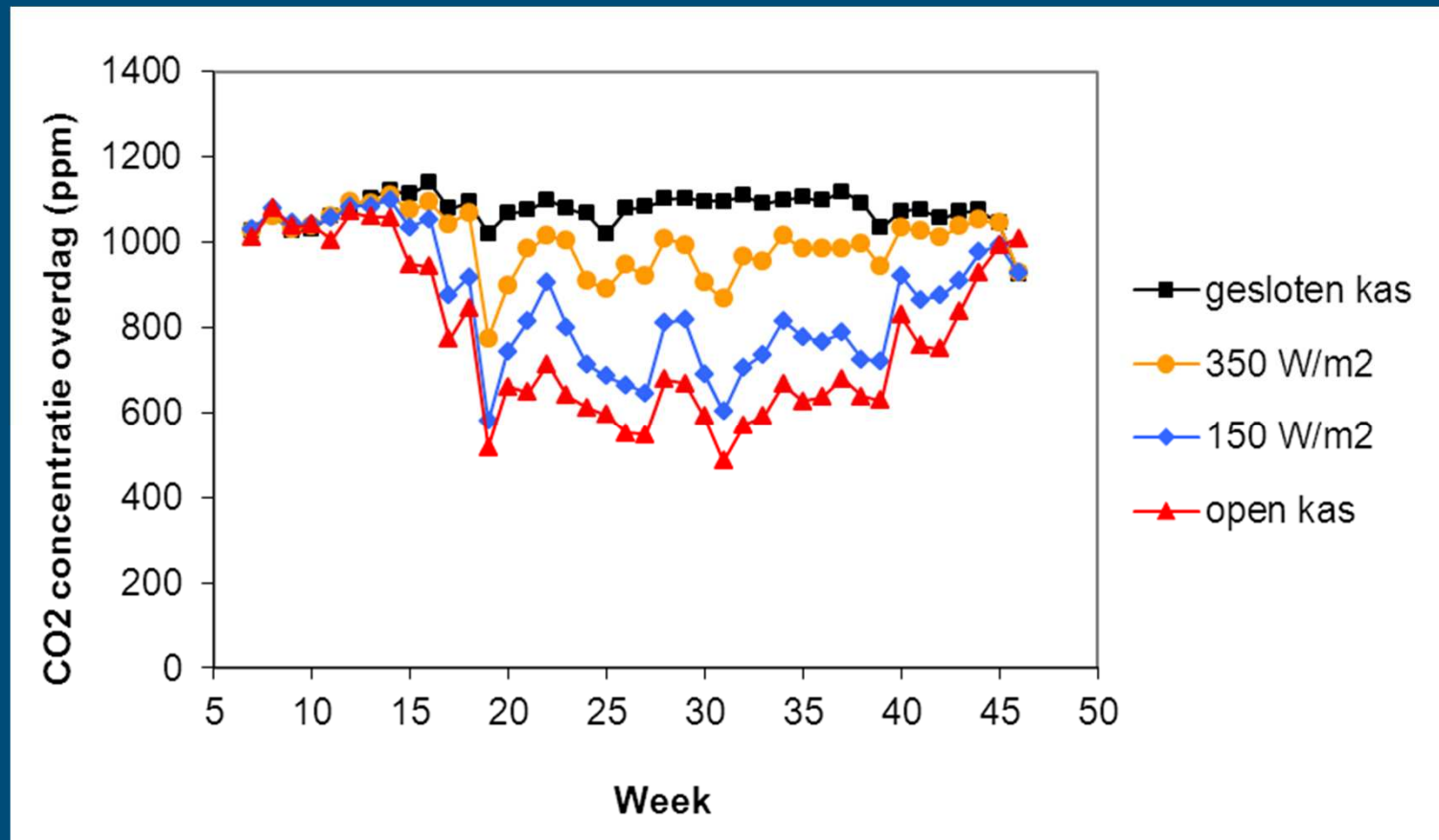
De CO₂ balans



De balans verschuift door het ventilatieverlies



Niet ventileren: hoge CO₂ concentraties



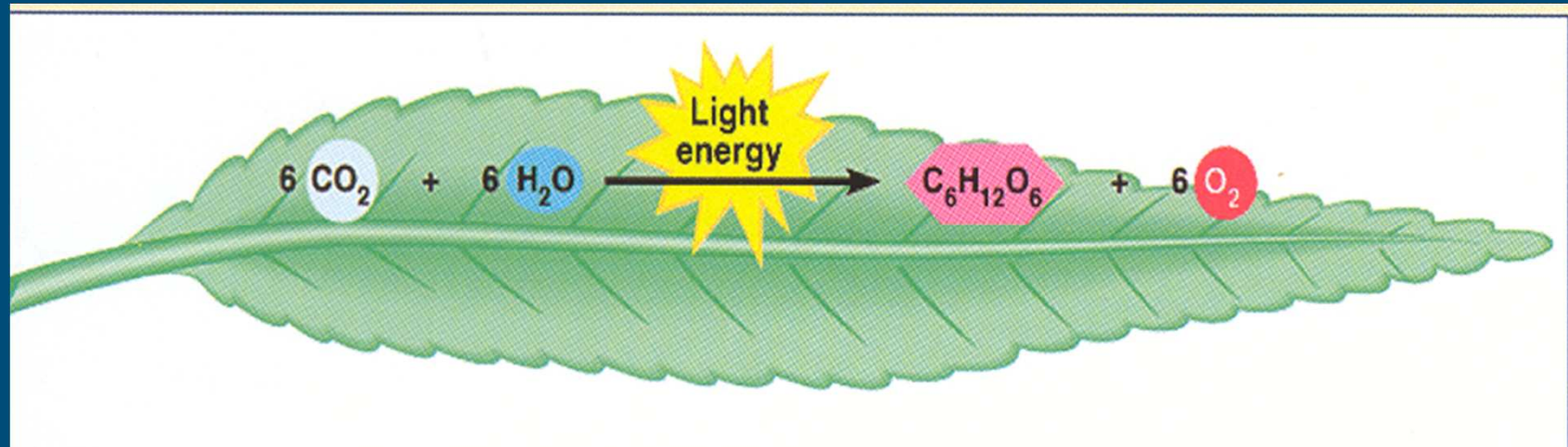
Doseercapaciteit: 230 kg/ha/uur

Effecten van CO₂ op de plant

- Meer fotosynthese,
 - Waardoor meer groei, productie, zetting, vertakking
 - Meeste planten: CO₂ alleen overdag van belang
 - Uitzondering: CAM planten als Phalaenopsis
- Beetje sluiting huidmondjes
- Meer groei door meer CO₂ (tot 800 – 1000 ppm)
- Dikker blad (meer gewicht, gelijk oppervlak)
- Wees alert op verontreinigingen uit rookgassen

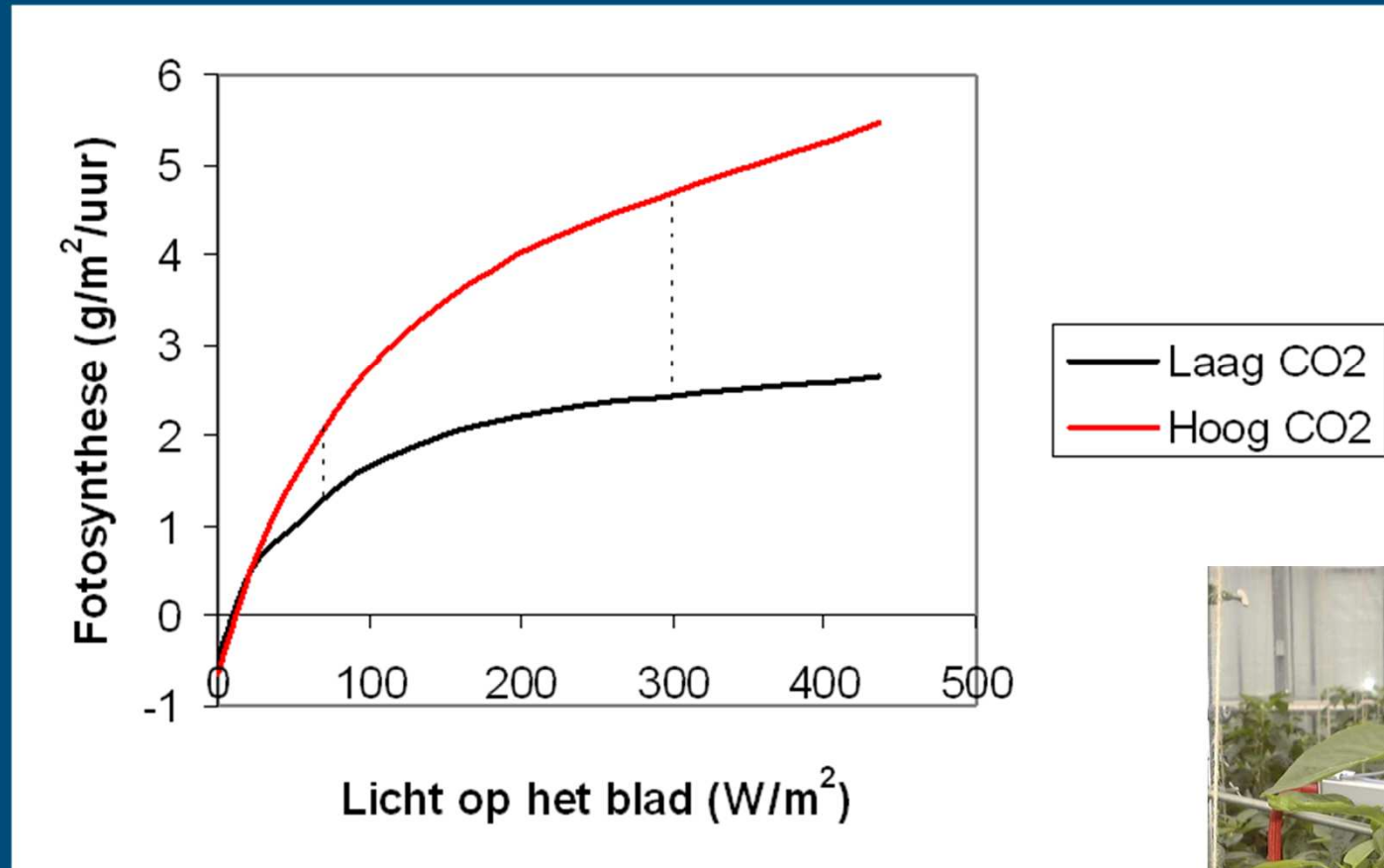


Fysiologie – fotosynthese



Licht levert de energie om CO_2 in het blad om te zetten in suikers

Licht, CO₂ en fotosynthese

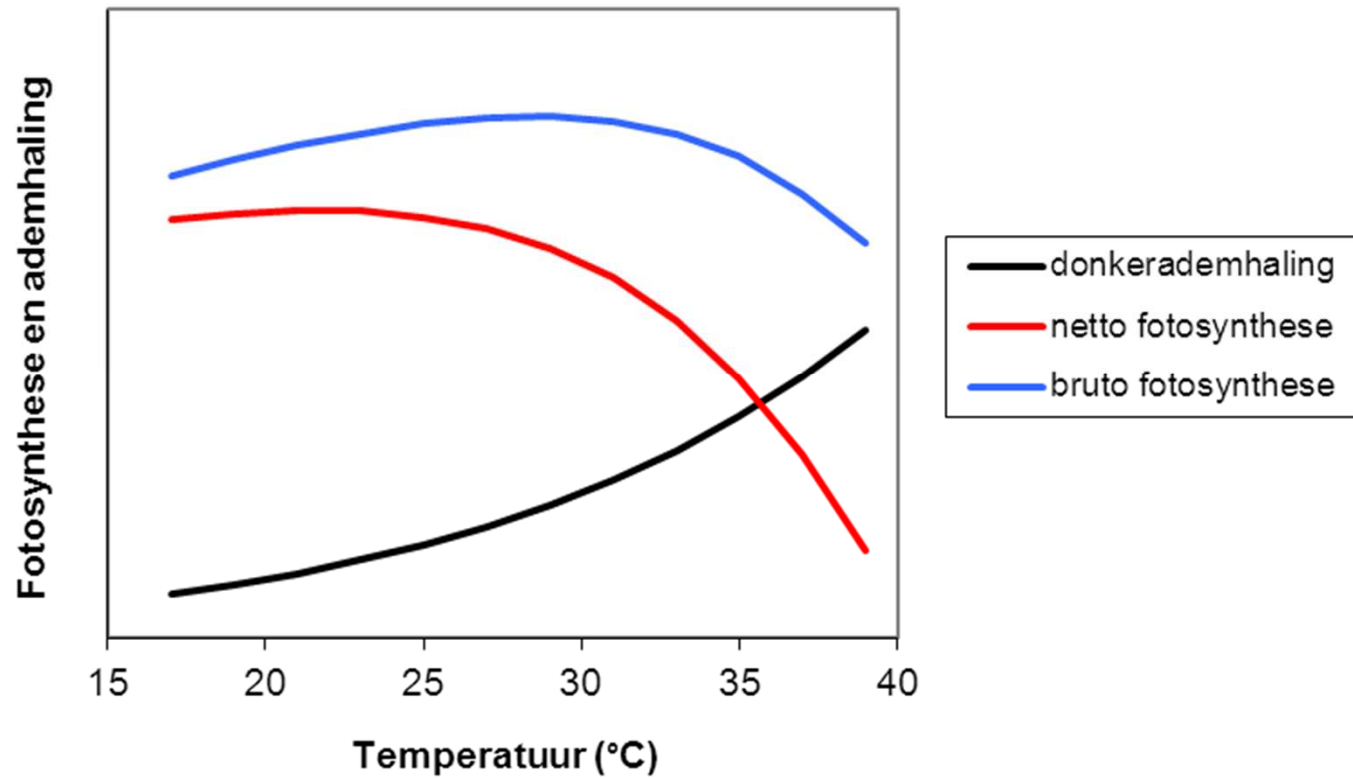


Ademhaling

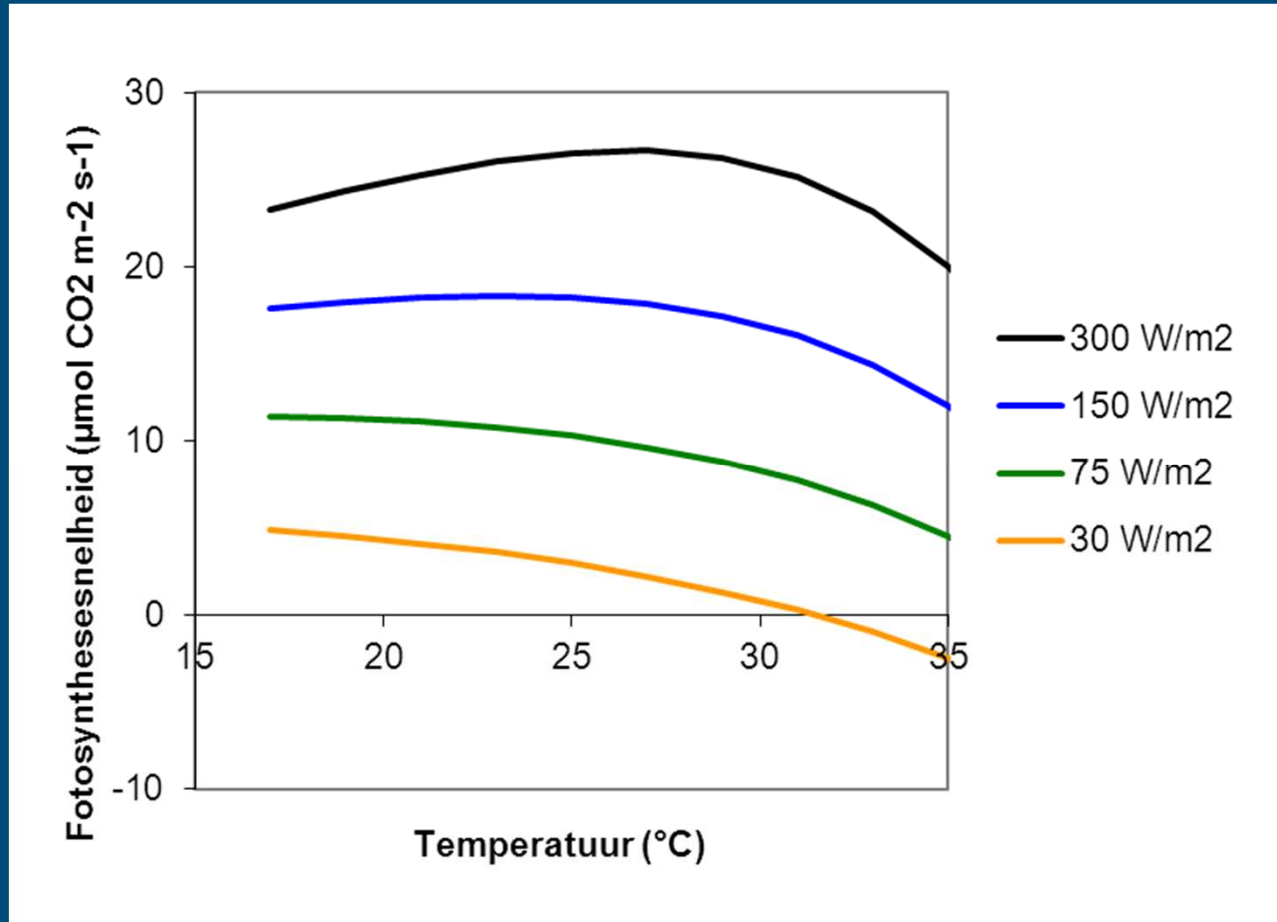
- Fotosynthese: CO_2 vastleggen met lichtenergie
- Deel van de vastgelegde energie is nodig voor groei en onderhoud
- Ademhaling: suikers verbranden, CO_2 komt vrij
- Netto fotosynthese = bruto fotosynthese - ademhaling
- Ongeveer 40% van bruto fotosynthese is ademhaling
- Ca. 30% voor groei, 10% voor onderhoud



Fotosynthese en ademhaling

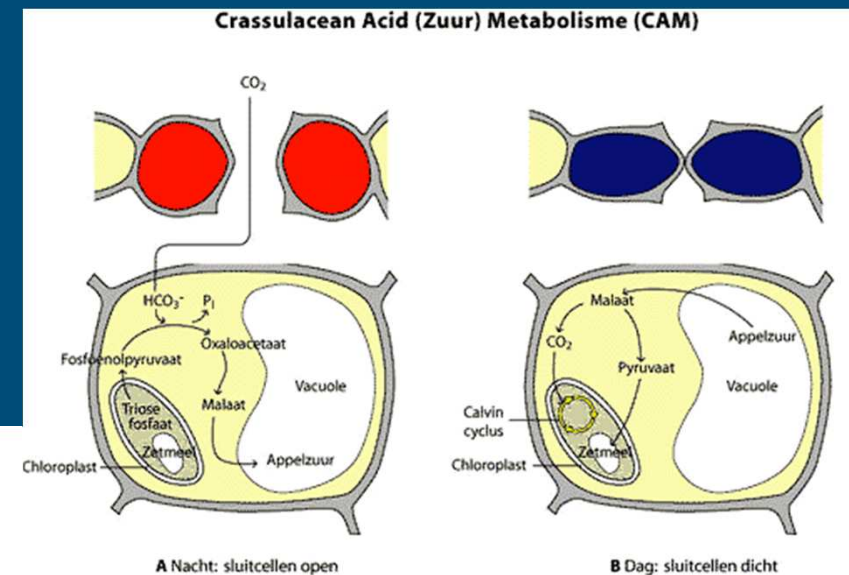


Fotosynthese: afhankelijkheid van temperatuur

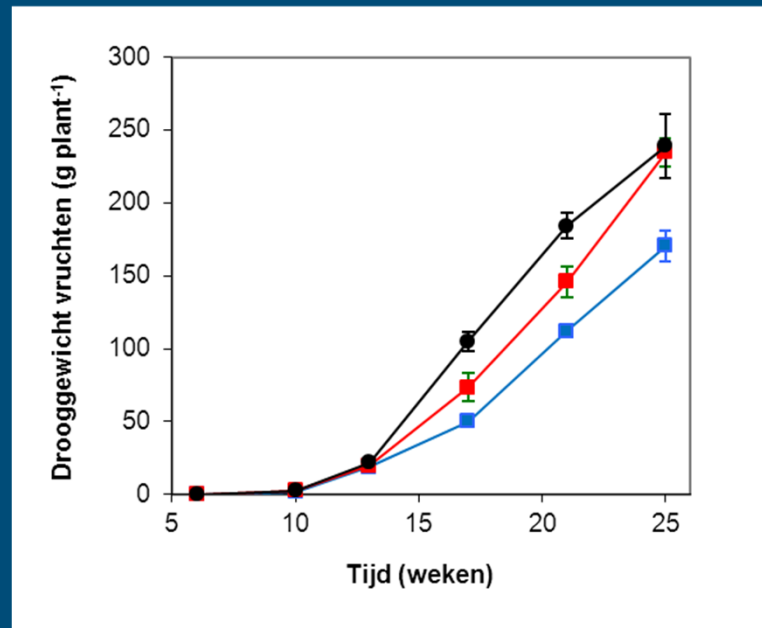
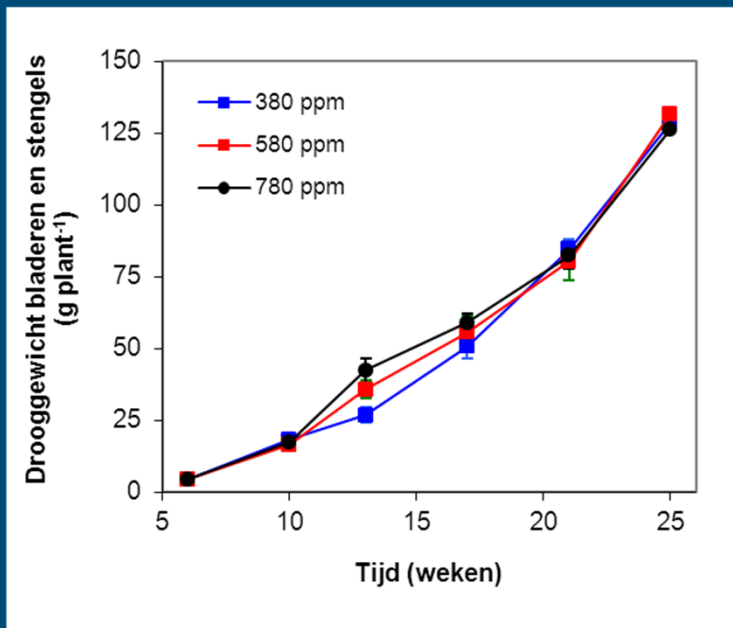


Fotosynthese bij CAM planten

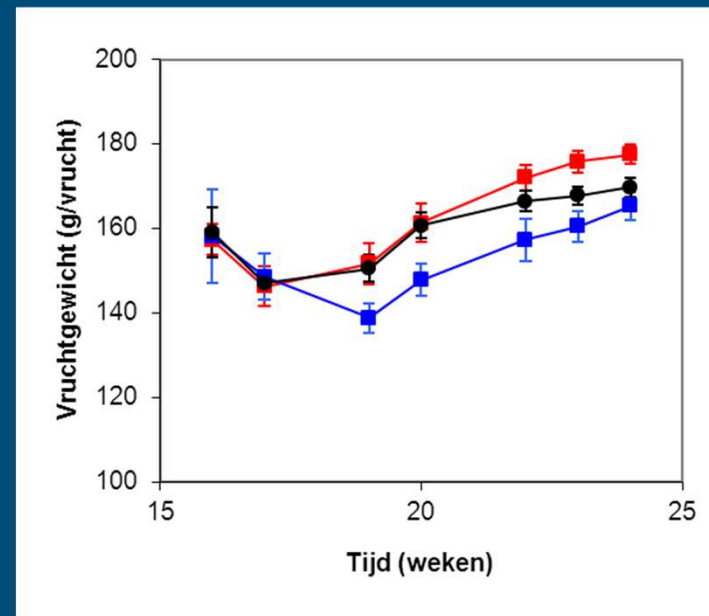
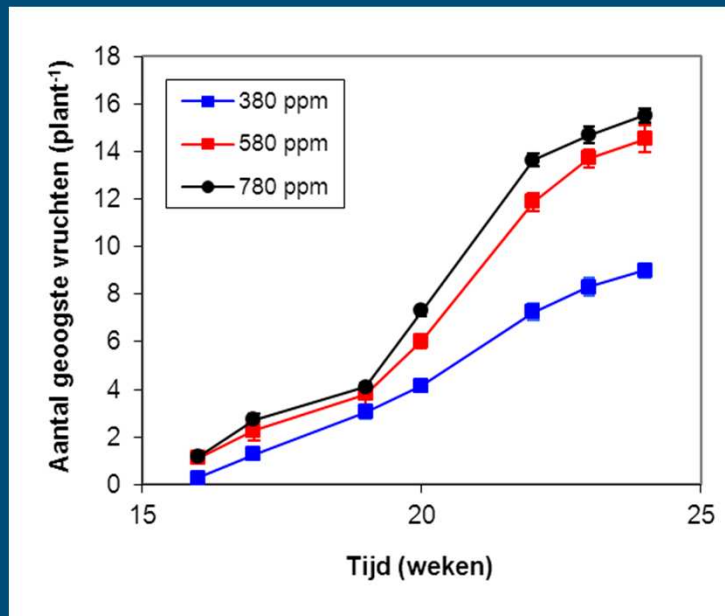
- CAM planten: Phalaenopsis, cactussen, Kalanchoe
- Crassulacean Acid Metabolism
- Uit droge gebieden: sluiten overdag huidmondjes om uitdroging te voorkomen
- Nemen 's nachts CO₂ op, leggen dat vast in malaat
- Overdag verwerken ze CO₂ tot suikers



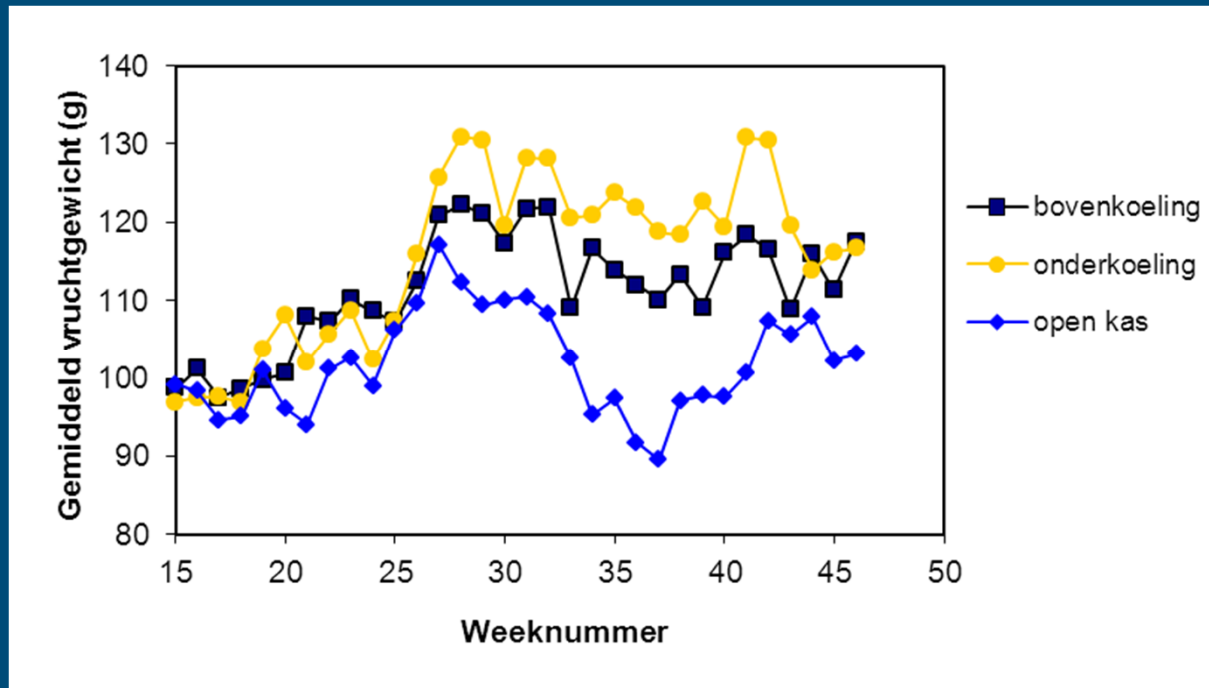
CO₂ bij paprika: betere zetting, hogere productie



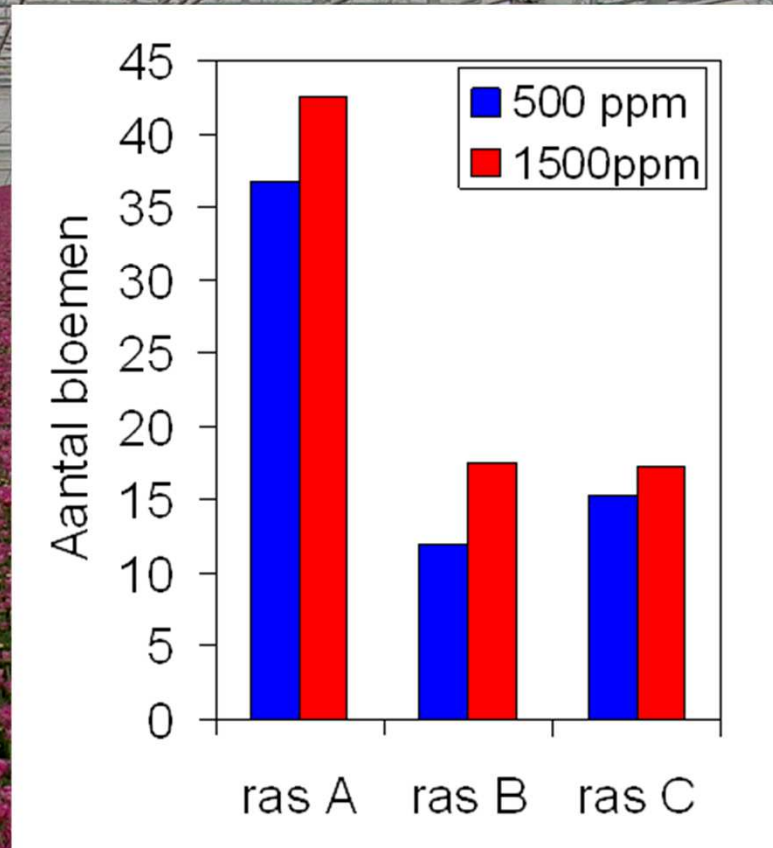
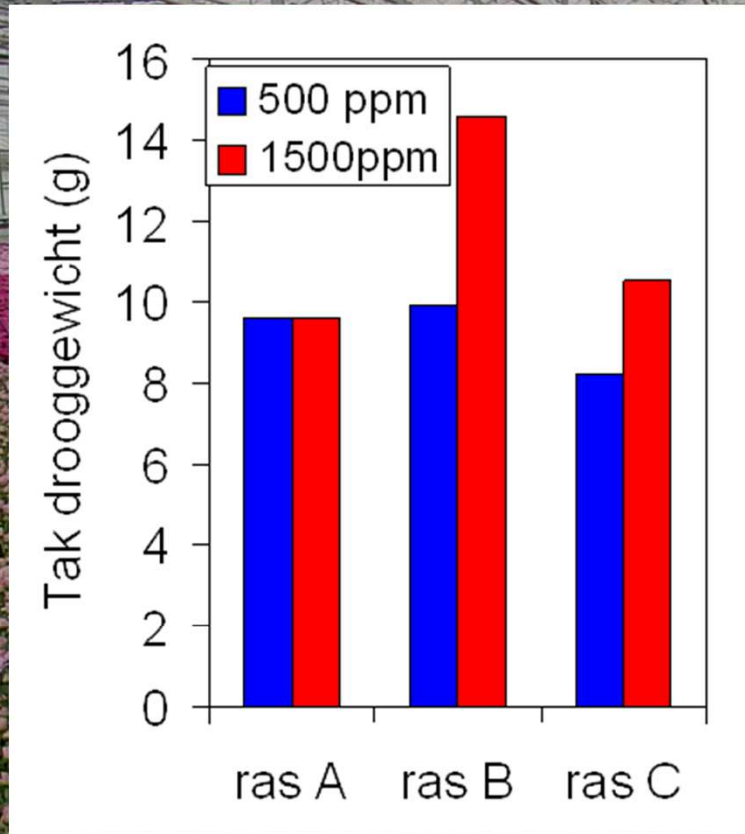
Paprika: meer zetting bij hoog CO₂



Tomaat: zwaardere vruchten bij meer CO₂



Rasverschillen bij chrysant



Problemen door te hoge CO₂ concentraties

- Hangt vaak samen met andere factoren
- Jaren '80: 'Kort blad syndroom'
 - In zomer bij veel CO₂
 - Bij aanhouden extra stengels (meer assimilatievraag): probleem grotendeels verholpen
- Andere verschijnselen:
 - bladvergeling tussen nerven



Optimaliseren van gebruik van CO₂

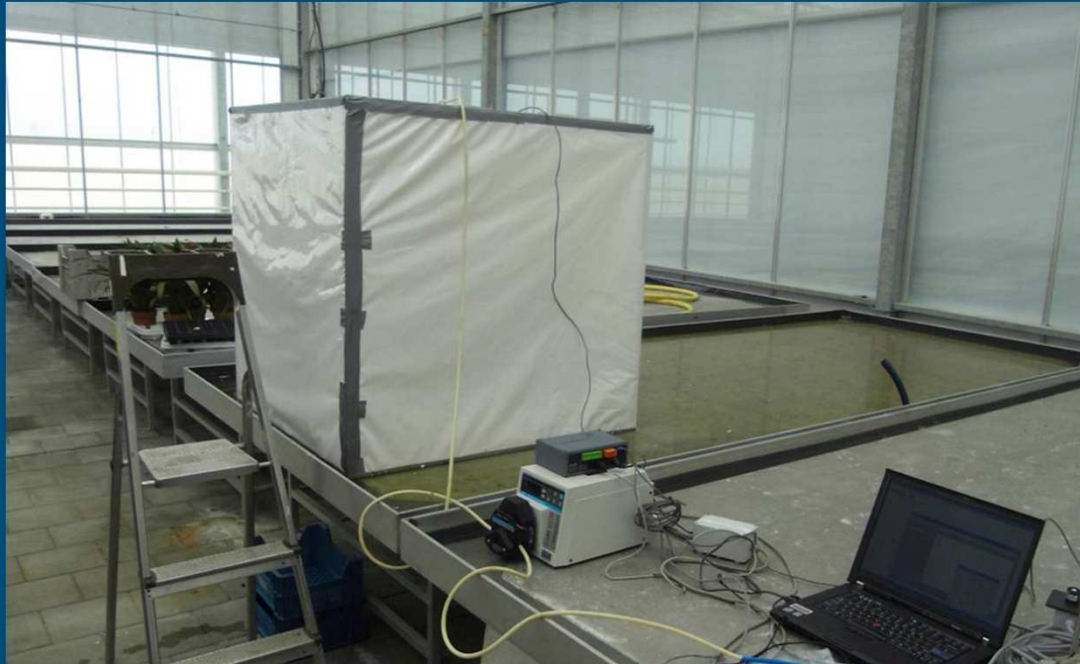
- CO₂ heeft meer effect bij veel licht
- Bij veel licht en CO₂: temperatuur iets op laten lopen
- Meeste CO₂ gaat verloren via ventilatie
- Optimalisatie via rekenprogramma (te downloaden via www.glastuinbouw.wur.nl)



Meetsysteem

- Efficiëntie CO₂: te meten via gewasfotosynthese
- Nu: op bladniveau zijn CO₂ opname en fluorescentie goed te meten
- Maar:
 - Beperkt oppervlak t.o.v. hele gewas
 - CO₂ opname alleen te meten met gespecialiseerde apparatuur en kennis
 - Opschaling van blad naar gewas ingewikkeld
- Ontwikkeling van meetsysteem met model voor optimaliseren van klimaat

Resultaten eenvoudige meetkamer



Phalaenopsis

	Meetkamer	Fotosynthesemeter
Fotosynthese	$4.9 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$	$2.5 - 6.2 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$
Ademhaling	$1.2 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$	$0.3 - 1.5 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$

CO₂ sectorsysteem

- CO₂ emissie moet gereduceerd worden
- Tuinbouw: CO₂ sectorsysteem opgezet
- Bedrijven moeten samen voldoen aan emissieruimte ('streefwaarde')
- 2011 en 2012: alleen registratie
- Na 2012: discussie met overheid over:
 - Streefwaarden 2013-2020
 - Tuinbouwtarief energiebelasting
 - Verrekening emissie sector en tuinders

Conclusies

- CO₂: positief effect bij alle gewassen
- CO₂ werkt via fotosynthese
- Meeste effect op gewas bij veel licht en hogere temperatuur
- Via ventilatie gaat meeste CO₂ verloren
- Afweging voordelen door CO₂ gebruik en CO₂ emissie wordt steeds belangrijker
- Hulp hierbij met meetsystemen en modellen wenselijk



Wageningen UR Glastuinbouw

Innovaties vóór en mét de glastuinbouw

© Wageningen UR

