

# CO<sub>2</sub> doseren uit WKK's: risico's voor het gewas

Tom Dueck, Chris van Dijk & Esther Meinen  
Wageningen UR Glastuinbouw



# CO<sub>2</sub> doseren uit de WKK

## ■ Tuinder:

- “Ik moet CO<sub>2</sub> doseren voor optimale productie”
- “Hoe schoon is mijn CO<sub>2</sub>?”
- “Ik durf geen CO<sub>2</sub> te doseren in de winter”

## ■ CO<sub>2</sub> leverancier:

- “Ik lever voor 97% schoon CO<sub>2</sub>....”

....en hoe erg kan die overige 3% zijn?

## ■ Onderzoeker:

- De ‘overige’ zijn mogelijk toxische rookgassen...

# Rookgassen bij gebruik van de WKK

Meeste bedrijven geen problemen

Aantal bedrijven klachten over gewasschade:

- Door storingen WKK – incidenten (zichtbare schade)
- Minder groei/productie – schuld gezocht bij WKK (onzichtbare schade)

Bekend:

- Bij doseren van CO<sub>2</sub> ook rookgassen
- Rookgassen: vooral NO<sub>x</sub> en etheen
- Maar ook methaan, ethaan, benzeen, hexaan . . .

# Rookgassen bij gebruik van de WKK

## Onbekend:

- Wat komt uit de WKK aan rookgassen?
- Wat 'ziet' het gewas ervan?
- Zijn discontinue concentraties erg?
- Rookgassen = CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, etheen, methaan (broeikasgas)
- Zijn alle rookgassen schadelijk?
- Wat kan je ertegen doen?

# Onderzoek door Wageningen UR

- Metingen in de kas
- Begassingsexperimenten
- Effecten van NOx en etheen op paprika, aardbei, gewassen (generiek)
- Risico-evaluatie toepassing Groen Gas
- Afleiding effectgrenswaarden voor NOx en etheen
- Tijdstip van blootstelling
- Continu vs. discontinue blootstellingen

# Metingen in de kas

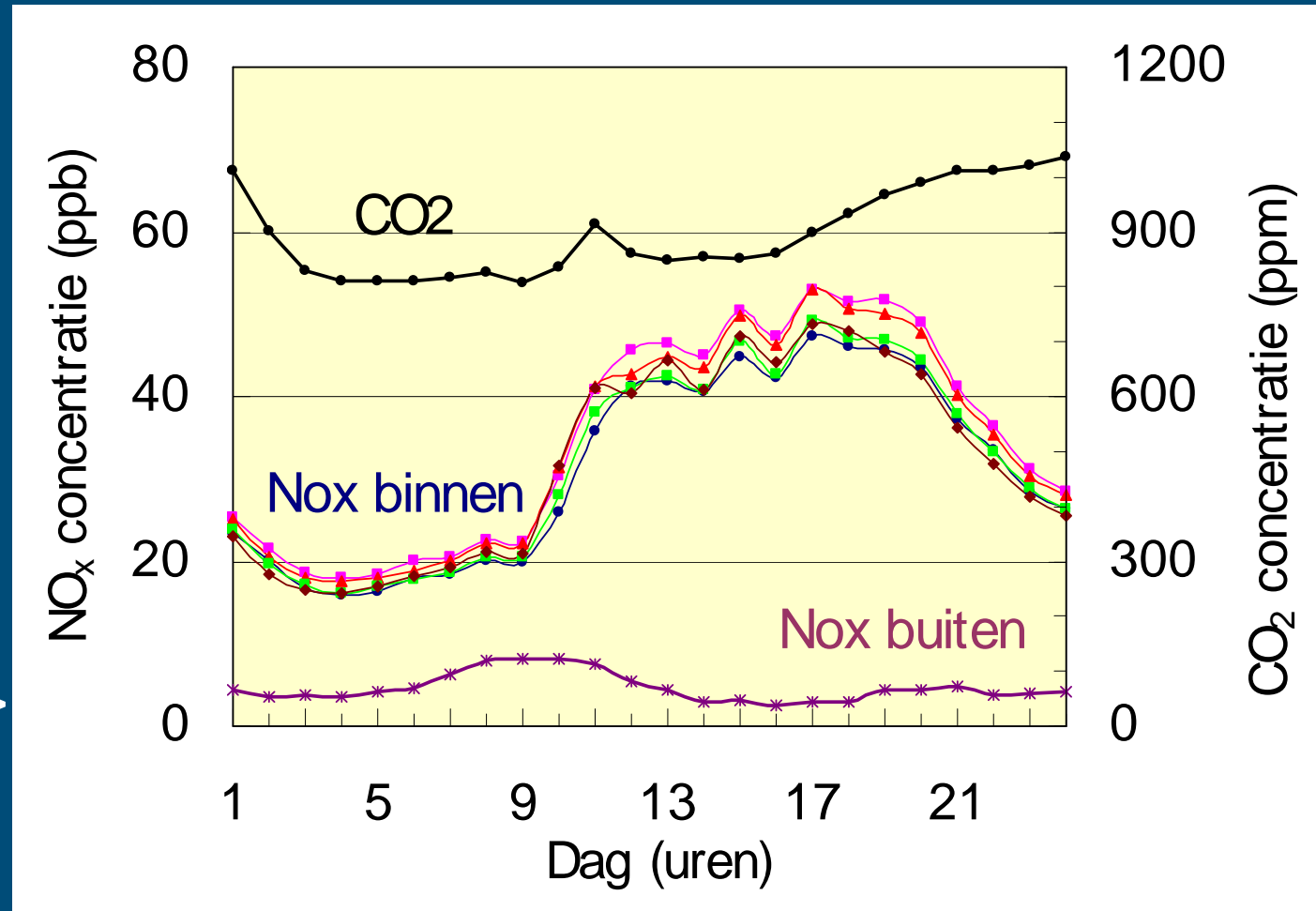


# Dagverloop NO<sub>x</sub> en CO<sub>2</sub> bij roos

CO<sub>2</sub> ->

NO<sub>x</sub> binnen -  
>

NO<sub>x</sub> buiten ->



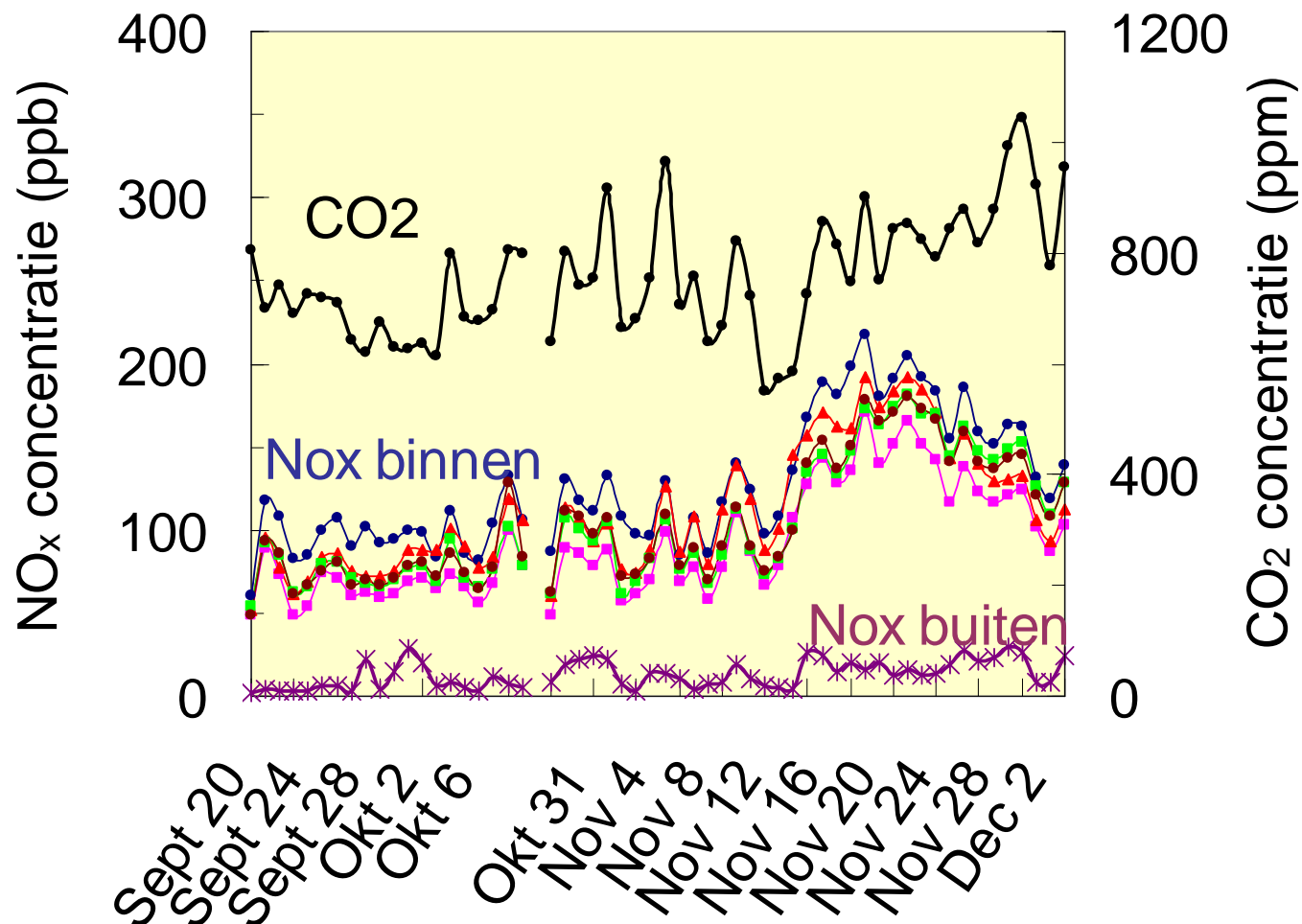
# Seizoensverloop NO<sub>x</sub> en CO<sub>2</sub> bij potplanten

(24-uursgemid.)

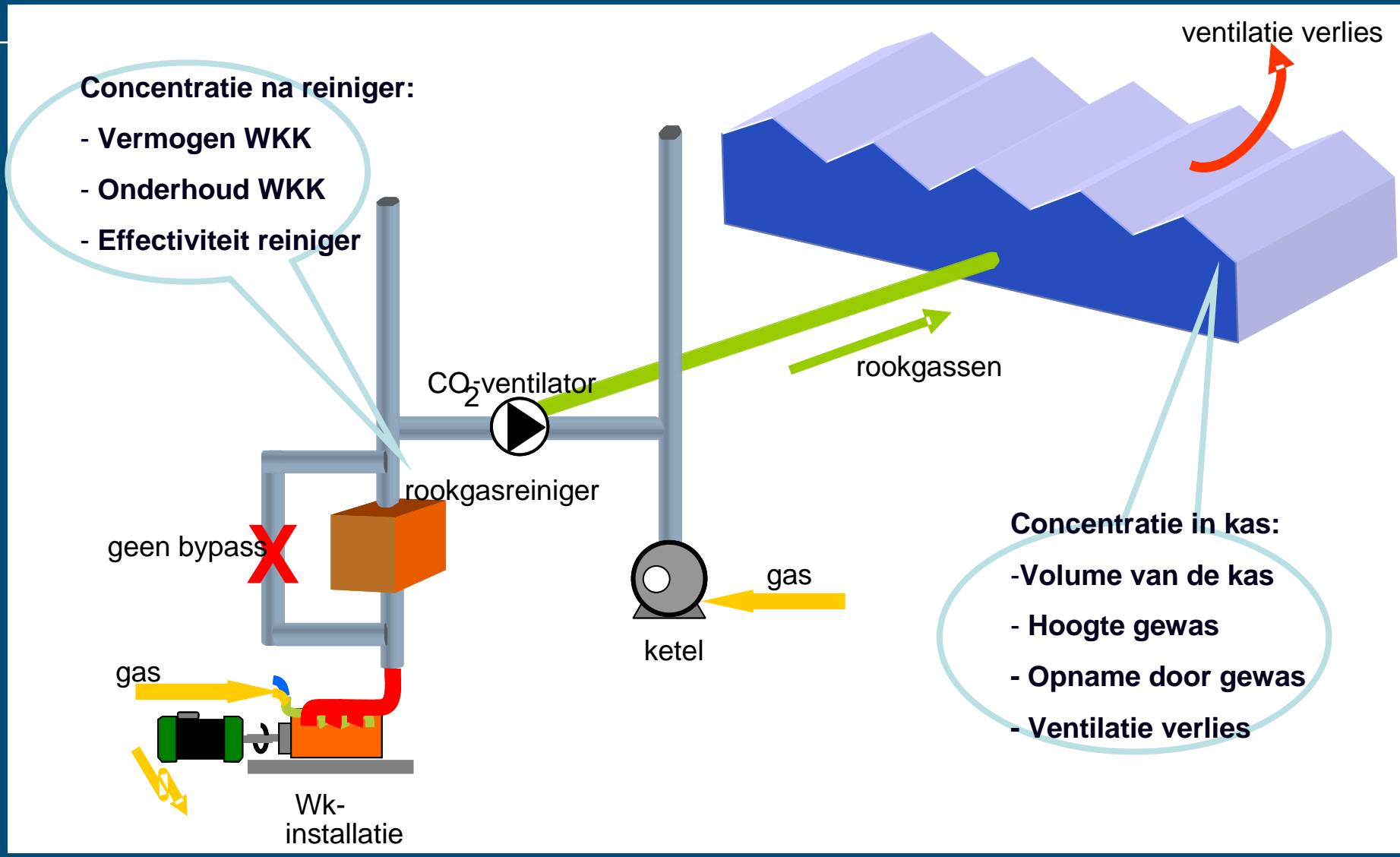
CO<sub>2</sub> ->

NO<sub>x</sub> binnen ->  
schadedrempel: 40)

NO<sub>x</sub> buiten ->







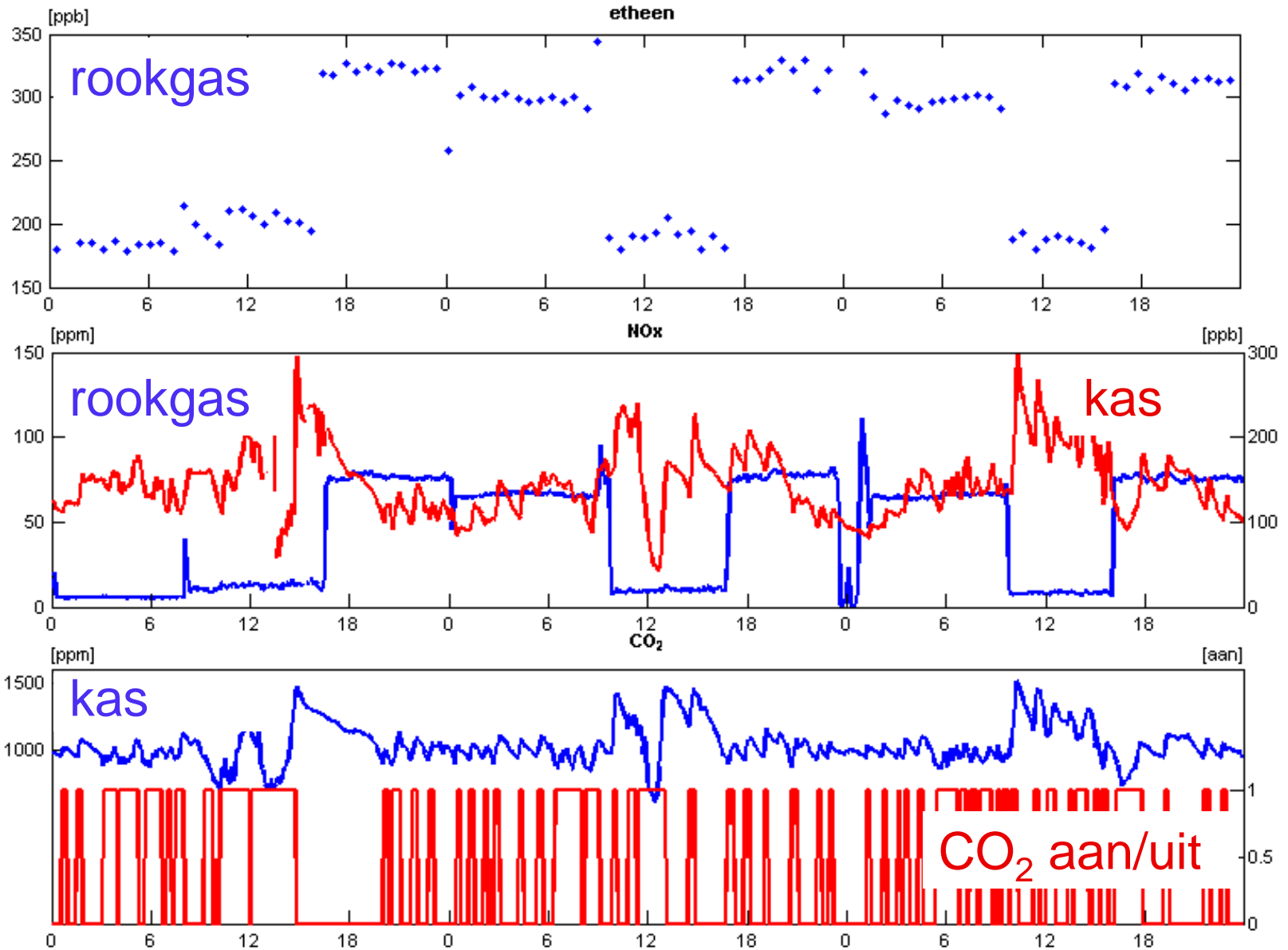
# Metingen gedurende 3 dagen

Etheer

(etheen in  
kas <5ppb

NO<sub>x</sub>

CO<sub>2</sub>



# Gemeten waarden voor rookgassen

WKK na reiniger

Kas

Gemeten

Gemeten

Etheen

10-200 ppb

0-50 ppb

NOx

13-25 ppm

15-150 ppb

Methaan

500-2500 ppm

8-20 ppm

# Wat noemen wij schadelijk voor het gewas?

## ■ NOx

- Zichtbare schade – wit, necrotisch vlekken
- Groei - reductie in biomassa, reproductie
- Fysiologisch – stomataire geleidbaarheid, fotosynthese
- Biochemisch – enzymactiviteit, chlorofyl gehalte

## ■ Etheen

- Afsterven van bladweefsel
- Veroudering, abortie van bloem/vrucht
- Epinastie, chlorose, groei-reductie

# Begassingsonderzoek aan paprika

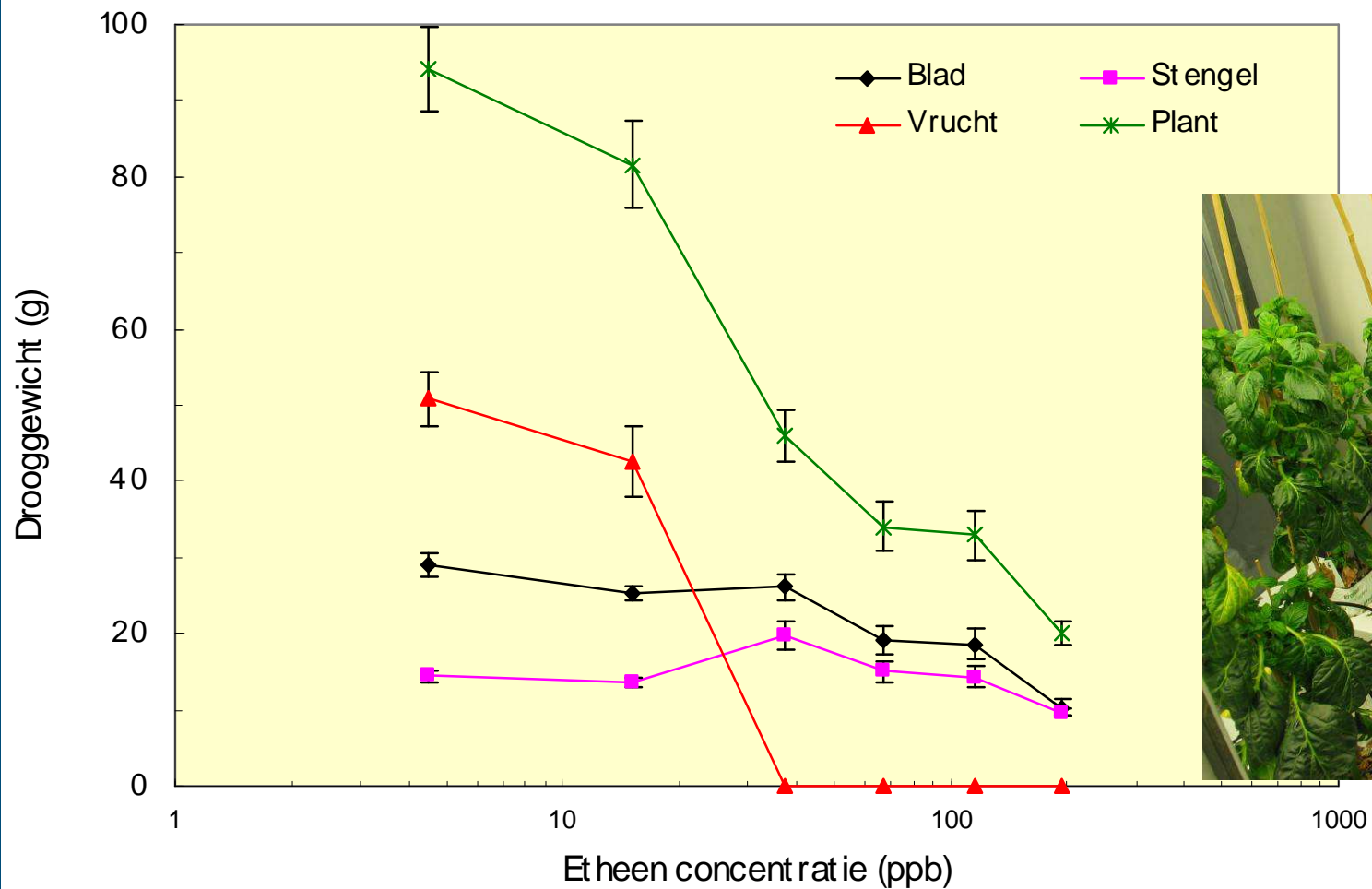


controle



15 ppb etheen

# Effecten van etheen op paprika



# Etheenbegassing en aardbei



Overzicht blootstelling  
aan etheen



Vervorming bloembodem  
en bloemblaadjes



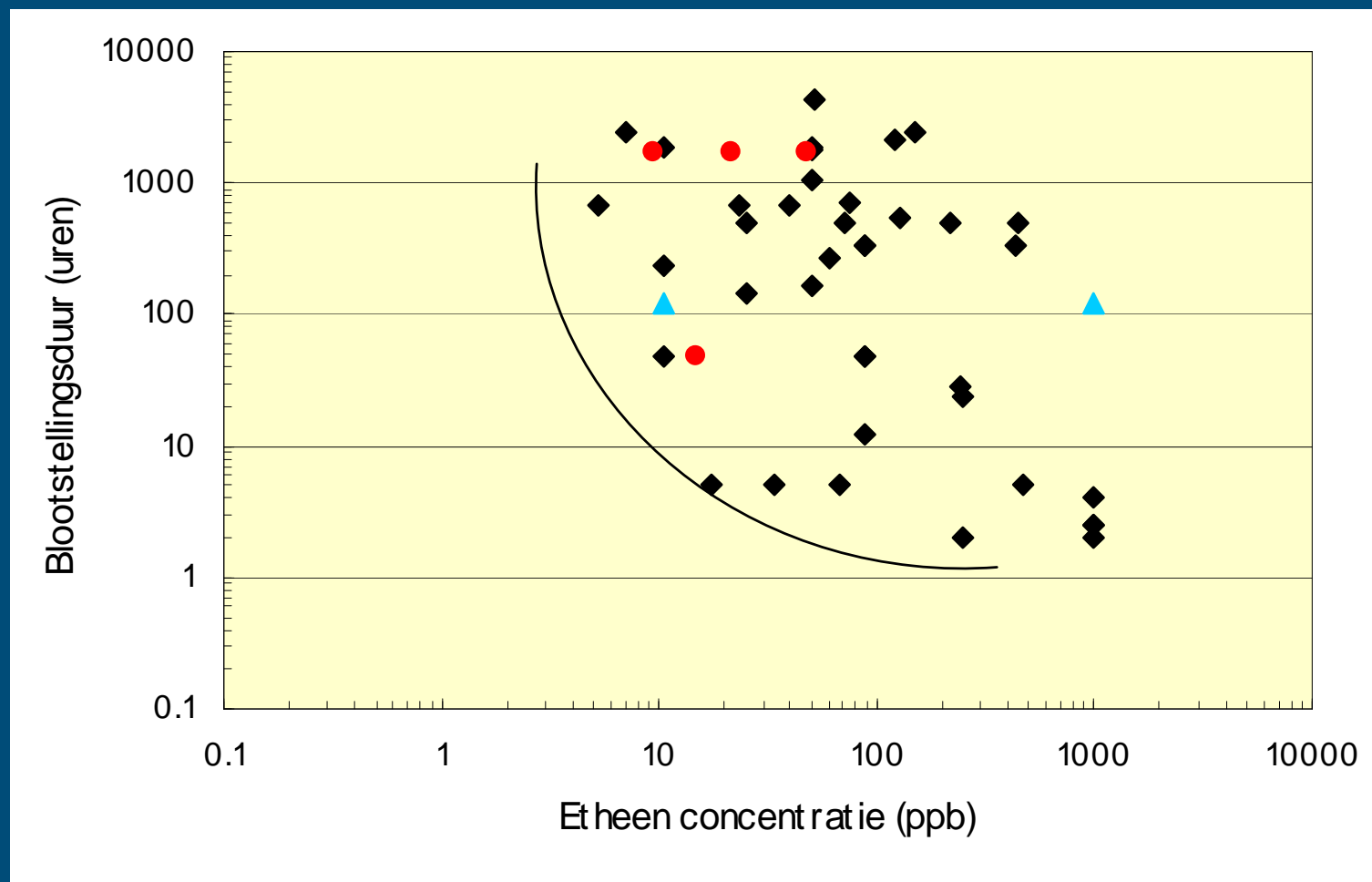
Trosontwikkeling

# Effectgrenswaarde

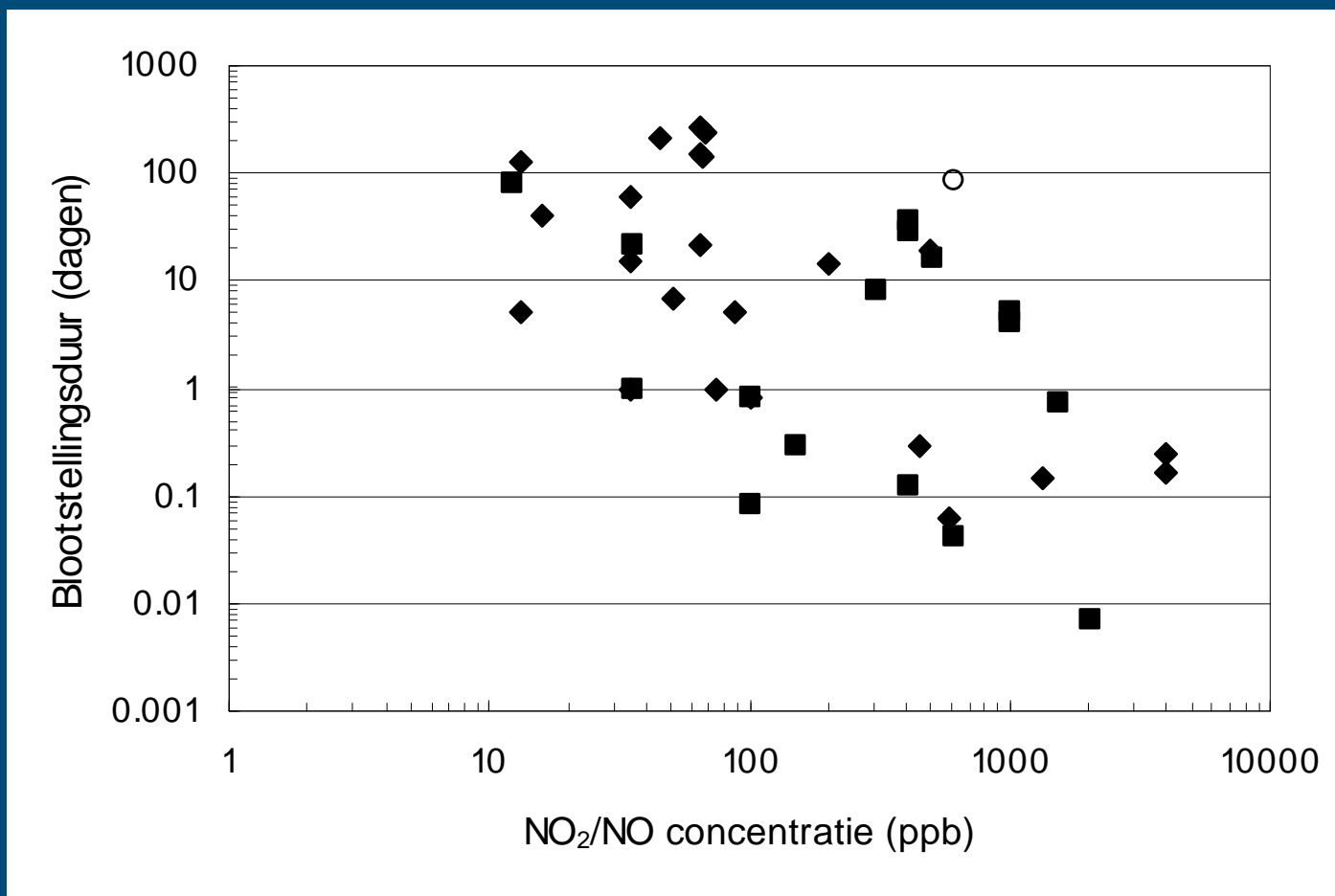
- Effectgrenswaarde
  - Wordt bepaald door meest gevoelig gewassen
  - EGW geldt voor alle gewassen
  
- Effectgrenswaarde afhankelijk van
  - Klimaatcondities
  - Gevoeligheid van het gewas
  - Andere stressfactoren (ziekten, plagen)



# Effectgrenswaarde voor etheen



# Effectgrenswaarde voor NOx



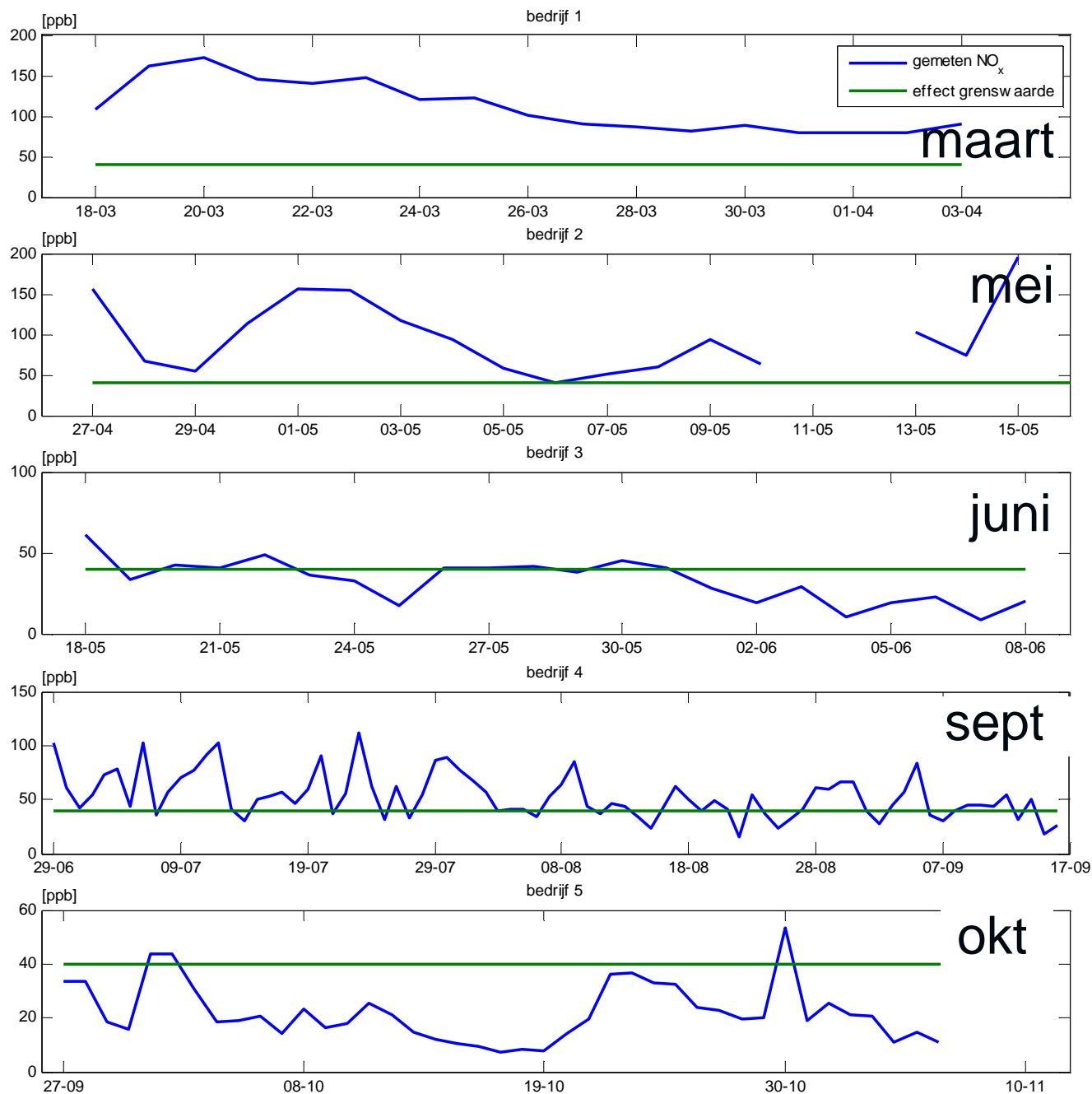
# Effectgrenswaarden

	Kort Termijn	Lang Termijn
Nox	40 ppb, 24 uur	16 ppb, 1 jaar
Etheen	11 ppb, 8 uur	5 ppb, 1 maand

# NO<sub>x</sub>

24 uurs  
gemiddelde  
concentraties  
in de kas i.r.t.  
de effect-  
grenswaarde  
(let op seizoen  
en ventilatie)

Bedrijf 5: lagere  
CO<sub>2</sub> conc. (500ppm)



# Huidige begassingsexperimenten

- Blootstellingen in het licht > in het donker
  - Planten zijn actief, nemen rookgassen op
- Continue > discontinue blootstellingen
  - Bij discontinue blootstellingen lijkt herstel op te treden
- Cocktail? Meerdere gassen tegelijk?

# Maatregelen t.a.v. rookgassen

- Regelmatig onderhoud WKK essentieel
- Doseer rookgas CO<sub>2</sub> niet te hoog (800-1000 ppm)
- Meten in de kas op gewasniveau
- Bij overschrijding effectgrenswaarden:
  - CO<sub>2</sub> niet doseren
  - Overschakelen op ketel of puur CO<sub>2</sub>
  - Meer ventileren
  - .....

# Risico's gebruik van Groen gas (biogas)

- Bij gebruik van biogas (menging)
- Componenten die potentieel toxisch zijn:
  - Waterstoffluoride (HF)
  - Zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>)
  - Stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>)
  - Benzeen

# Rapporten zijn down te loaden:

<http://www.glastuinbouw.wur.nl>

- Zie onder -> rapporten en publicaties
  - En dan -> rapporten
- 
- CO<sub>2</sub> bij paprika: meerwaarde en beperkingen. WUR Nota 494, 2007
  - Emissies uit WKK installaties in de glastuinbouw. WUR Nota 505, 2008
  - Risico-evaluatie toepassing Groen Gas in de Nederlandse glastuinbouw. WUR Nota 582, 2009
  - Effecten van stikstofoxiden en etheen op paprika. WUR Nota 317, 2010
  - Effecten van etheen op aardbei. WUR Nota 336, 2010



# Wageningen UR Glastuinbouw

## Innovaties vóór en mét de glastuinbouw

© Wageningen UR

