

# Rookgassen uit WKKs: betekenis voor het gewas

Tom Dueck, Wageningen UR Glastuinbouw



# Rookgassen bij gebruik van de WKK

- Veel klachten -> schade, vermoedens -> Wkk

## Bekend:

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

## Onbekend:

- Zijn rookgassen nu schadelijk?
- Consequenties voor gesloten kas?

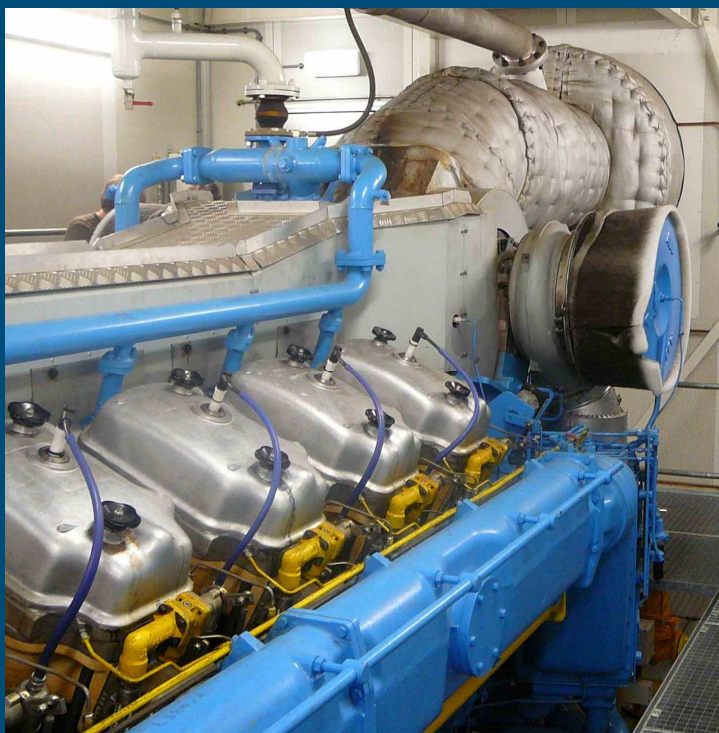
# Onderzoeksvragen

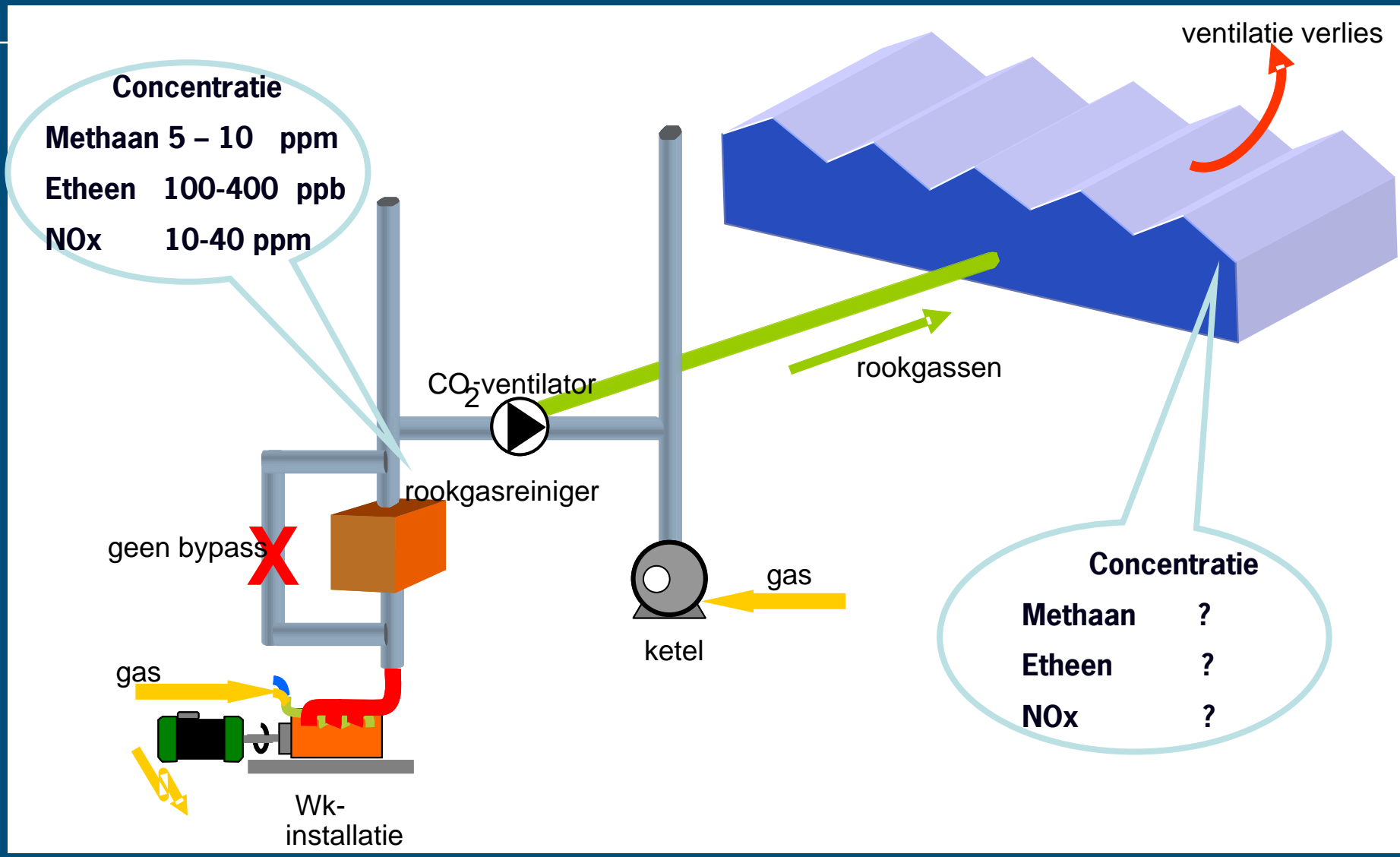
- Concentraties rookgassen in de kas?
- Zijn deze concentraties schadelijk voor paprika?
- Relatie WKK (type, vermogen) en rookgassen?
  - m.n. methaan

# Metingen van rookgassen in de kas

- Energie programma (LNV & PT)
- Wat komt uit de WKK aan rookgassen?
- Wat 'ziet' het gewas ervan?
- CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, etheen, methaan (broeikasgas)
- 5 bedrijven, met verschil in gewas, type WKK, vermogen WKK, type reiniger

# Metingen aan rookgassen uit de WKK



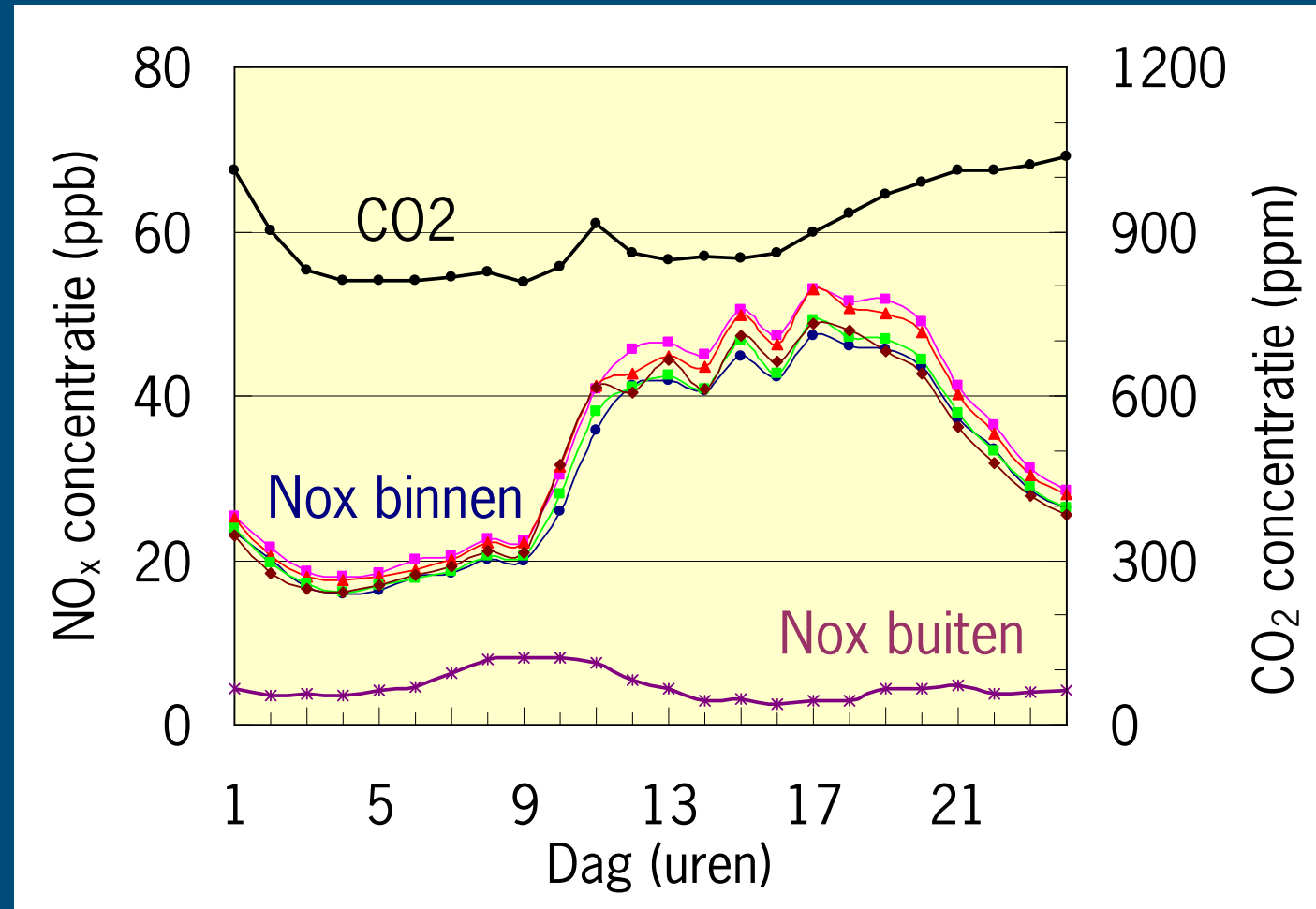


# Dagverloop NO<sub>x</sub> en CO<sub>2</sub> bij roos

CO<sub>2</sub> ->

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

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



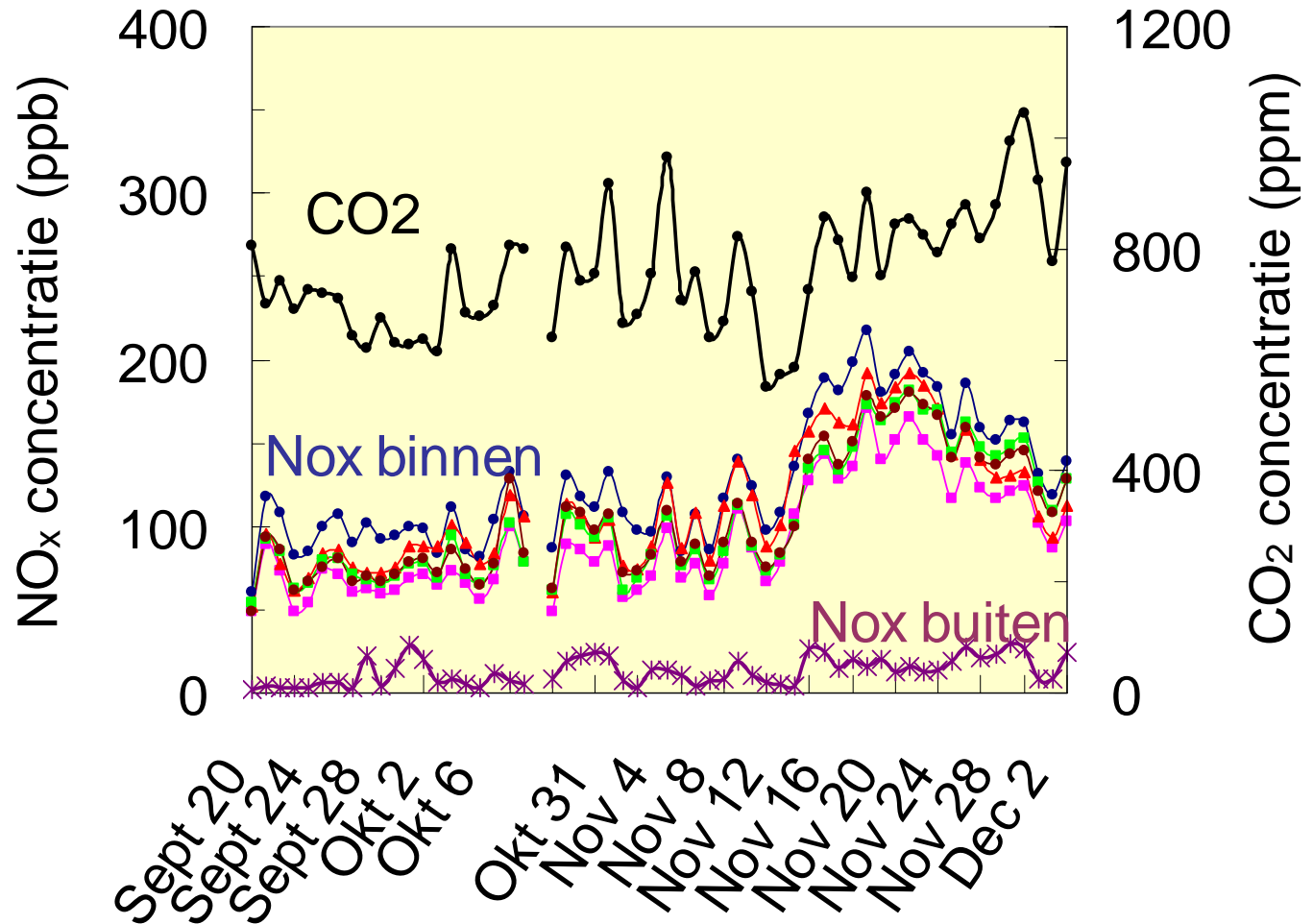
# Seizoensverloop NO<sub>x</sub> en CO<sub>2</sub> bij potplanten

(24-uursgemid.)

CO<sub>2</sub> ->

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

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





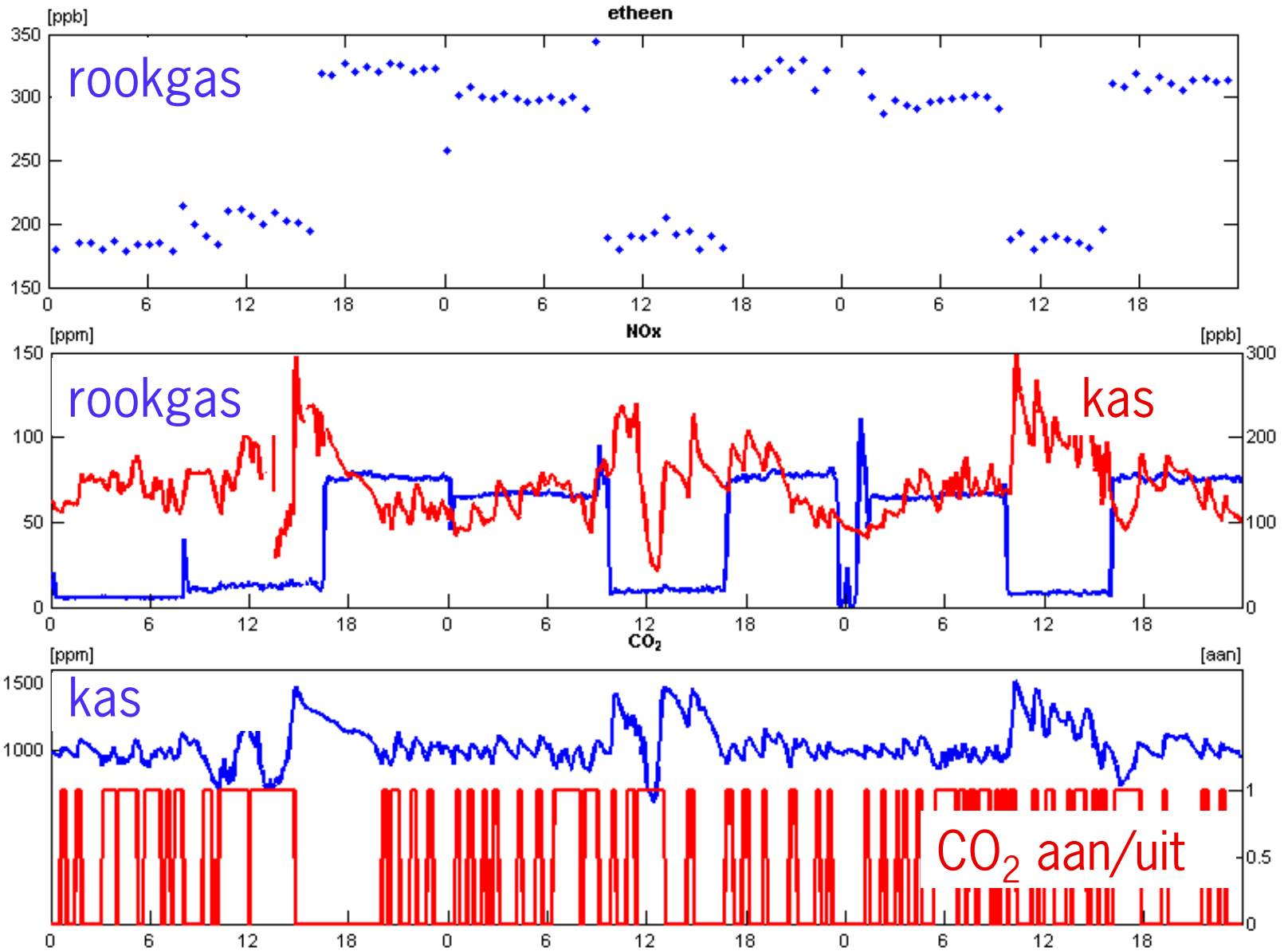
# Metingen gedurende 3 dagen

Etheen

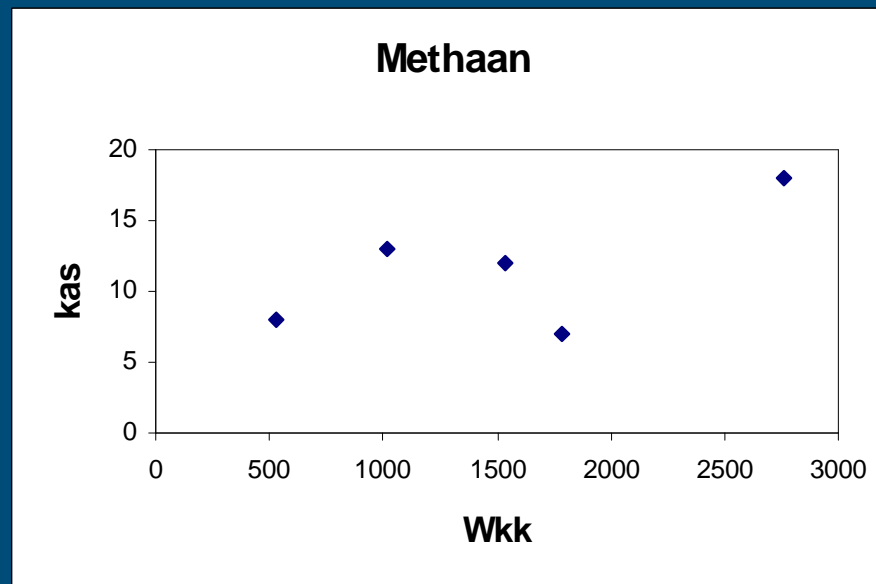
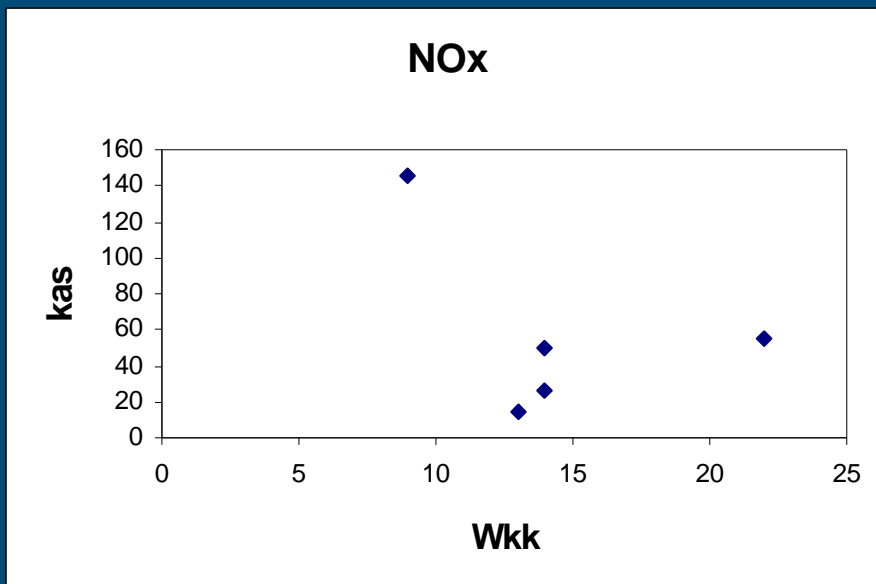
(etheen in kas <5ppb)

NO<sub>x</sub>

CO<sub>2</sub>



# Relatie concentraties Wkk ~ kas



# Gemeten waarden voor rookgassen

	WKK + reiniger		Kas
	Geschat	Gemeten	Gemeten
Etheen	100-400 ppb	10-200 ppb	<5 ppb
NOx	10-40 ppm	13-25 ppm	15-150 ppb
Methaan	5-10 ppm	500-2500 ppm	8-20 ppm

# Wat is schadelijk?

## ■ NO<sub>x</sub>

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

## ■ Etheen

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

# Toxiciteit van NO<sub>x</sub>

- NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>
- Bewaking WKK op basis van NO<sub>2</sub> metingen
- Planten even gevoelig voor NO en NO<sub>2</sub>
  - uitspraak WHO (2001)

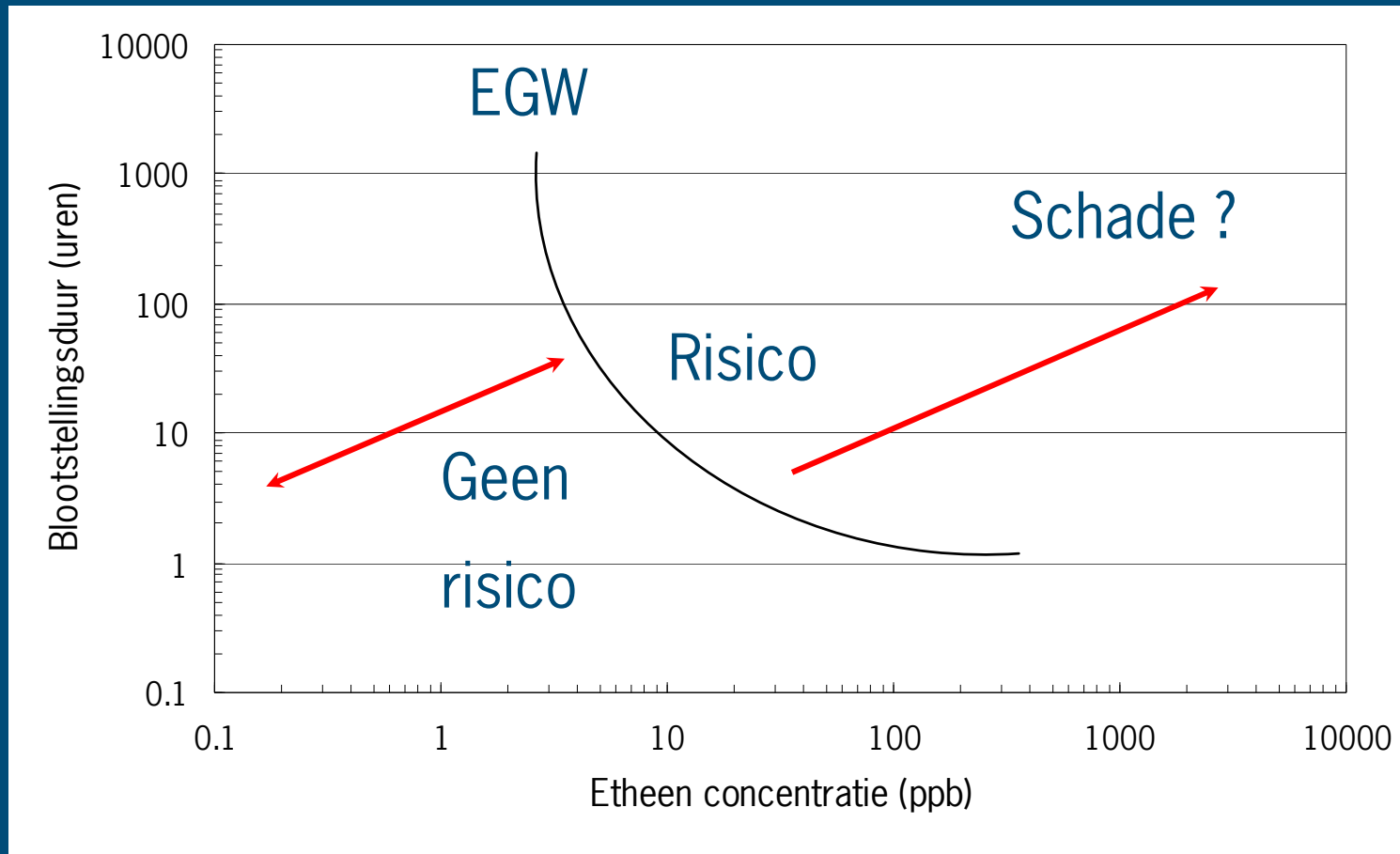
# Effectgrenswaarde

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

# Risico vs. schade

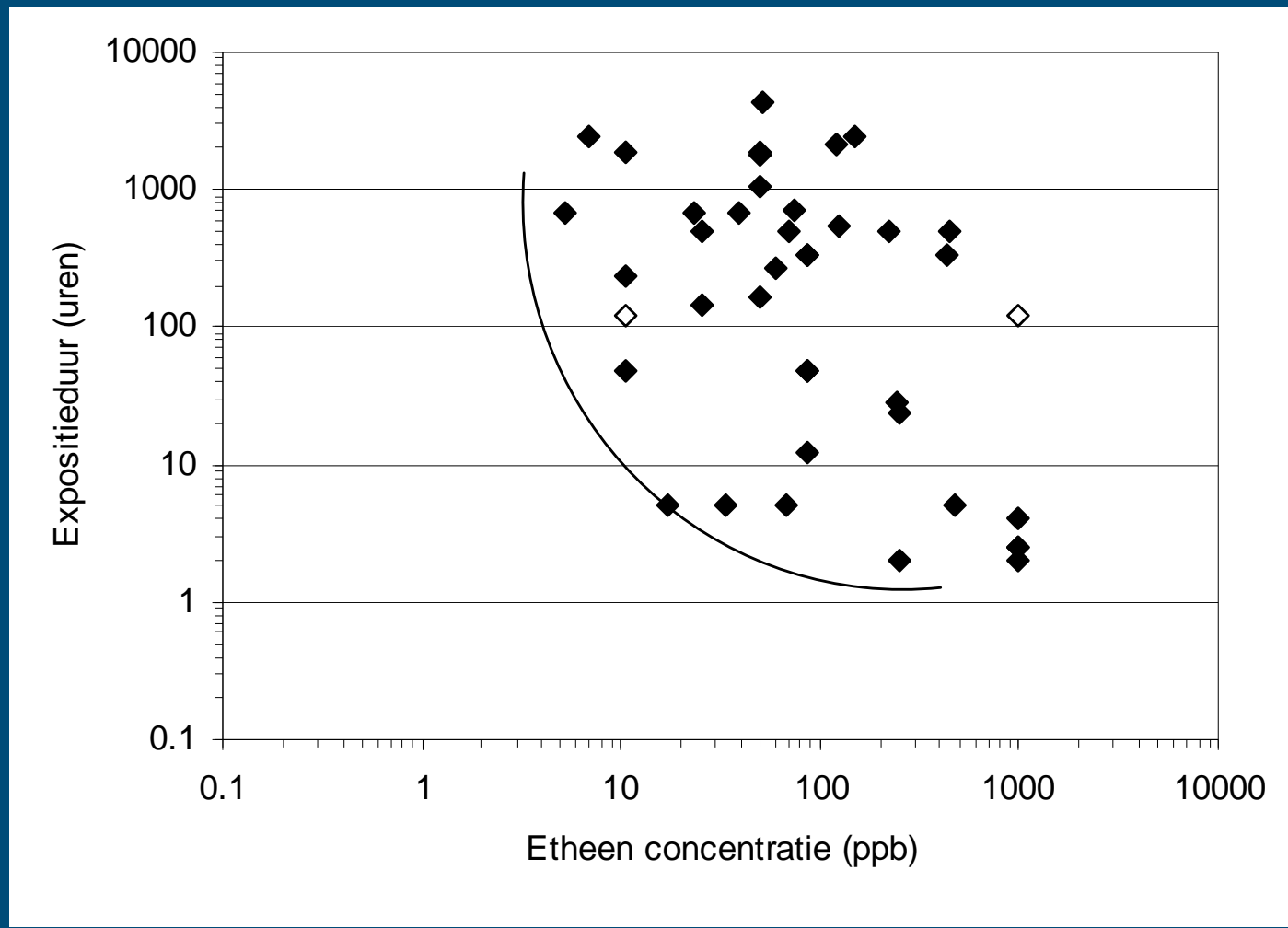
- Schade = negatief effect
  - leidt tot minder functioneren van het gewas
  - zichtbaar of onzichtbaar
- Risico = kans op schade
  
- Risico  $\neq$  Schade

# Effectgrenswaarde: concentratie x duur = effect





# Effectgrenswaarde voor etheen



# Effectgrenswaarden – oud en nieuw

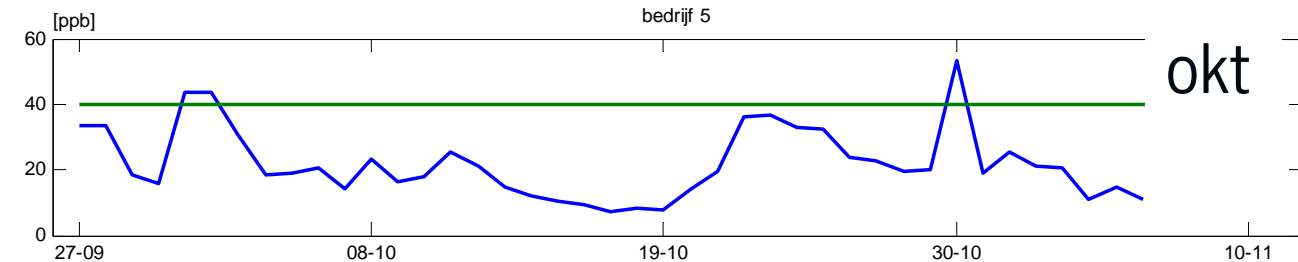
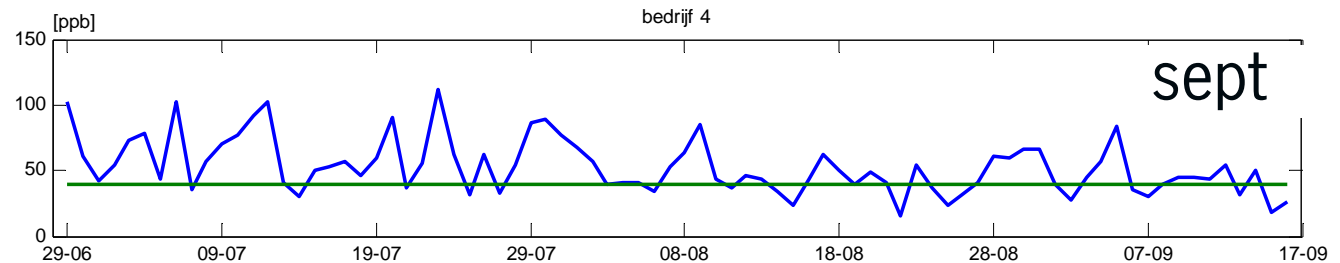
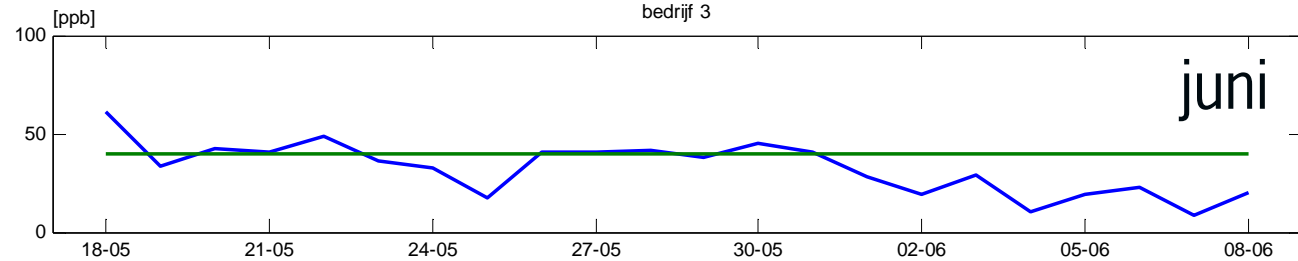
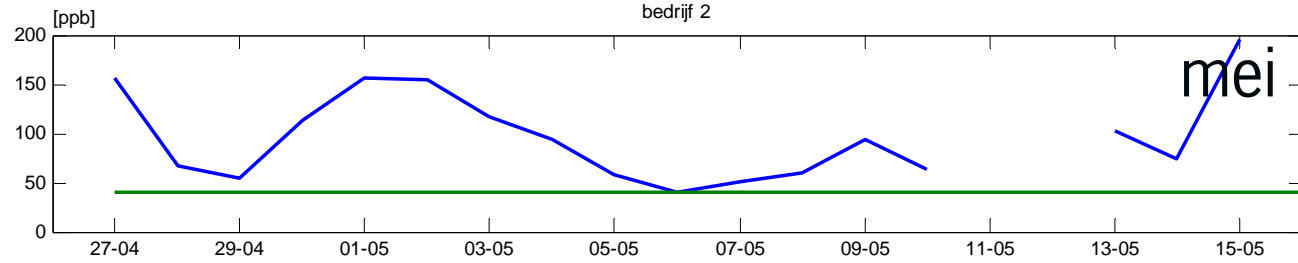
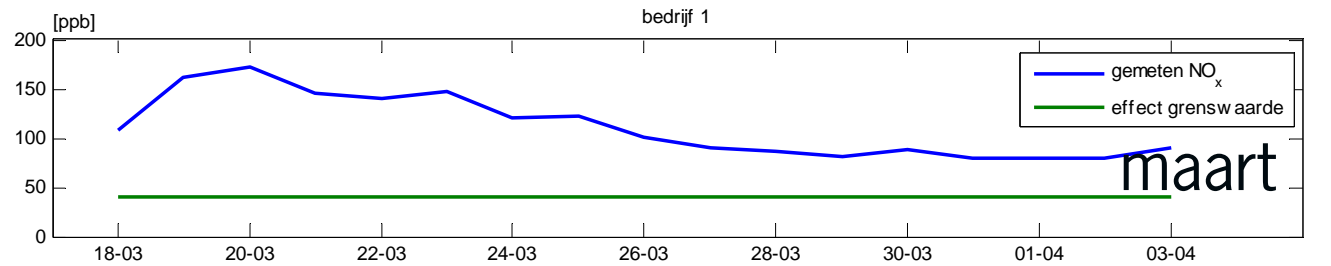
Gas	Acuut		Chronisch	
	Conc (ppb)	Duur	Conc (ppb)	Duur
NO	1000	uren	250	maanden
NO <sub>2</sub>	600	uren	132	maanden
<b>NOx – nieuw</b>	<b>40</b>	<b>24- uur</b>	<b>16</b>	<b>jaar</b>
Etheen	50	uren	8	maanden
<b>Etheen – nieuw</b>	<b>11</b>	<b>8 uur</b>	<b>5</b>	<b>4 weken</b>



# 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)



# Gewasschade door WKK?

- Meeste bedrijven géén problemen
- Aantal bedrijven klachten door:
  - Storingen WKK - incidenten
  - Minder groei/productie mogelijk bij goed functioneren WKK

# Conclusies t.a.v. rookgassen

- Concentratie en controle van rookgassen in de kas (met name  $\text{NO}_x$ ) behoeven aandacht
- Regelmatig onderhoud WKK (maar ook ketel) essentieel!
- Meer problemen bij weinig ventilatie (~ gesloten kas)
- Doseer rookgas  $\text{CO}_2$  niet te hoog (<800-1000 ppm)
- Metingen op gewasniveau gewenst (in ontwikkeling)

# Rapporten kan je downloaden:

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

- Linkerkant -> rapporten en publicaties
  - Boven -> rapporten
- 
- Emissies uit WKK installaties in de glastuinbouw
    - Nota 505 - Dueck et al 2008
  - CO<sub>2</sub> bij paprika: meerwaarde en beperkingen
    - Nota 494 - Dieleman et al 2007

# Wageningen UR Glastuinbouw

## Innovaties vóór en mét de glastuinbouw

© Wageningen UR

