

# Begassen met rookgassen in de winter: Is goed mogelijk

Frank Kempkes, Tom Dueck & Chris van Dijk  
Wageningen UR Glastuinbouw

17 november 2011



# Rookgassen bij gebruik van de WKK

Regelmatig klachten/berichten over gewasschade:

- Bij zichtbare schade – vaak storingen
- Bij onzichtbare schade – schuld gezocht bij WKK

Bekend:

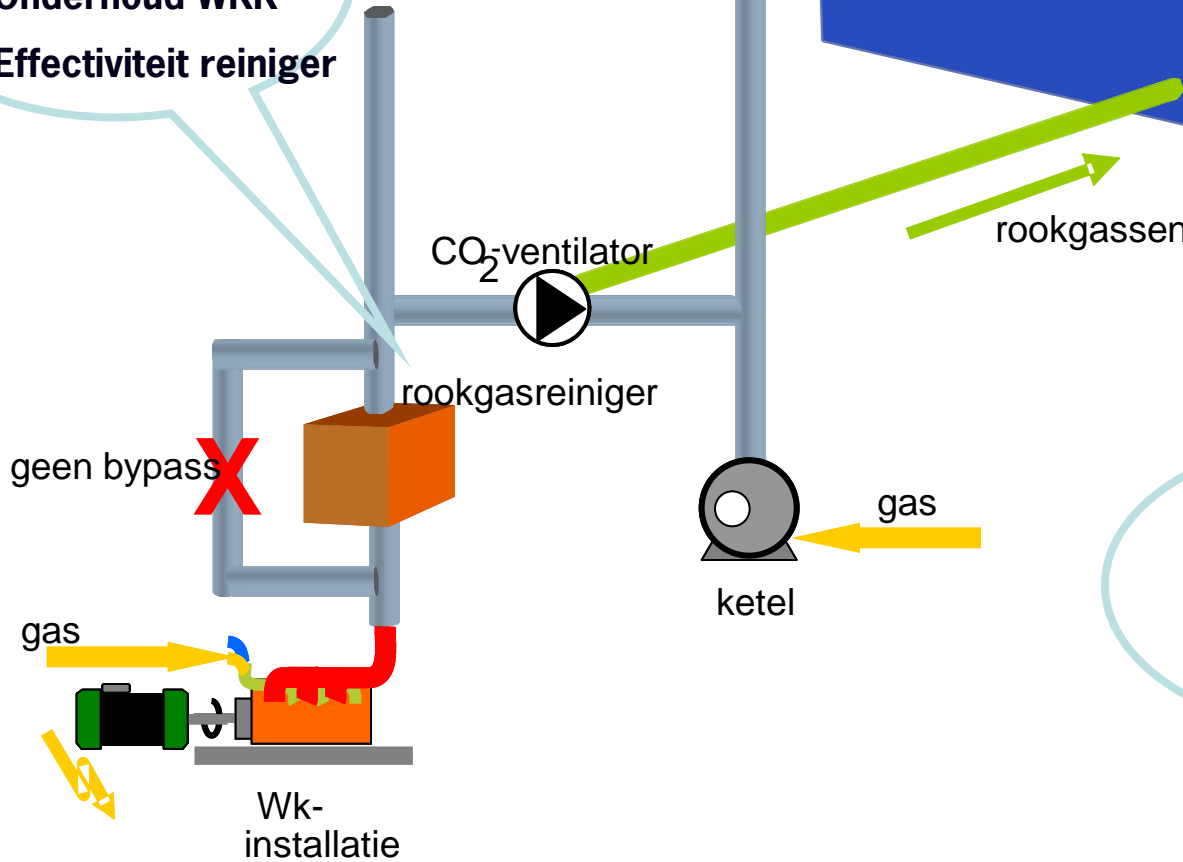
- Bij doseren van CO<sub>2</sub> ook rookgassen
- Rookgassen: vooral NO<sub>x</sub> en etheen
- Maar ook methaan, ethaan, benzeen, hexaan . . .

# Rookgassen bij gebruik van de WKK

- Wat komt uit de WKK aan rookgassen?
- Wat 'ziet' het gewas ervan?
- Zijn rookgassen nu schadelijk?
- Wat kan je ertegen doen?

**Concentratie na reiniger:**

- Vermogen WKK
- Onderhoud WKK
- Effectiviteit reiniger



**Concentratie in kas:**

- Volume van de kas
- Hoogte gewas
- Opname door gewas
- Ventilatie verlies

Uit Dueck *et al.*

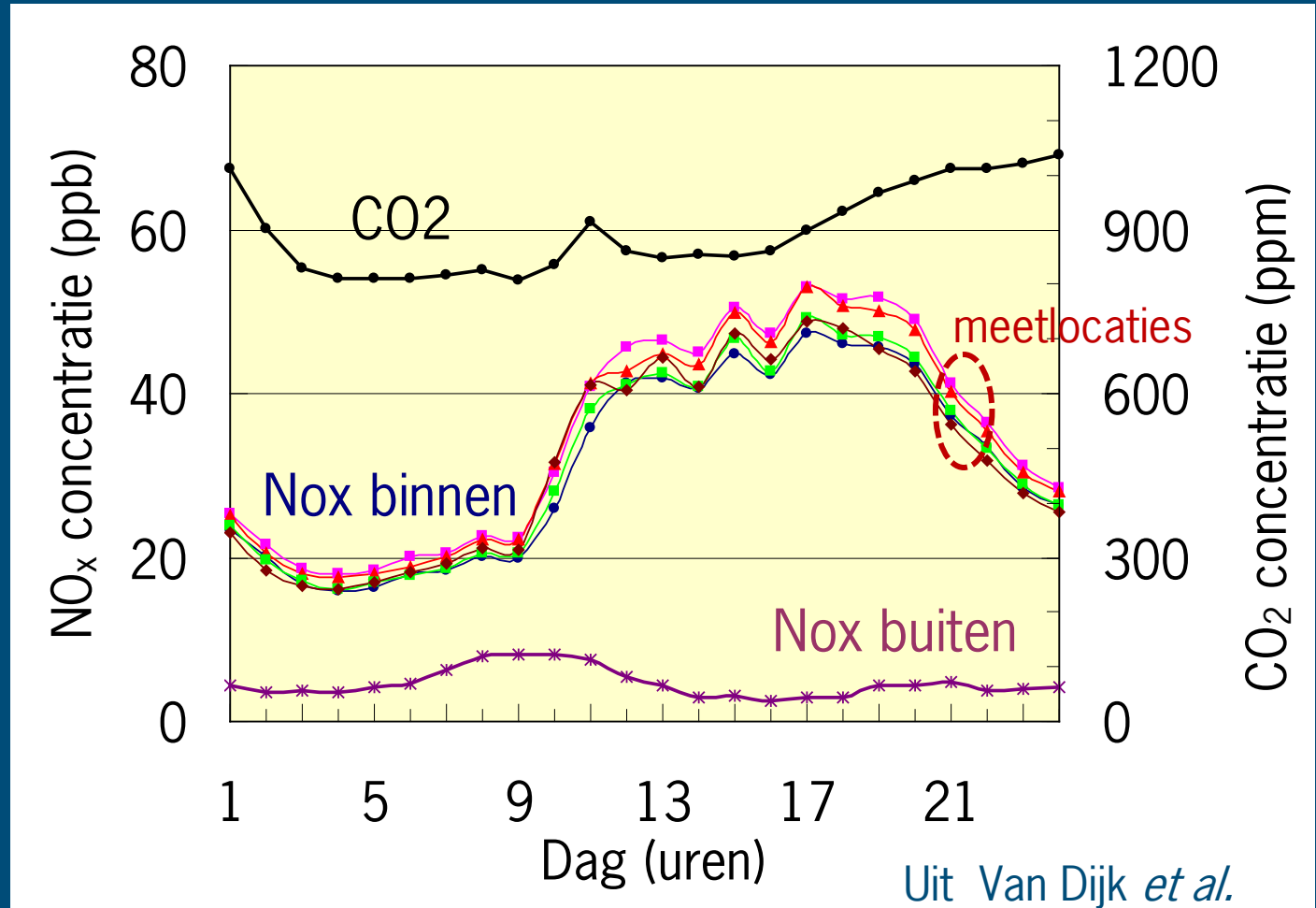
# Metingen in de kas





# 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 ->



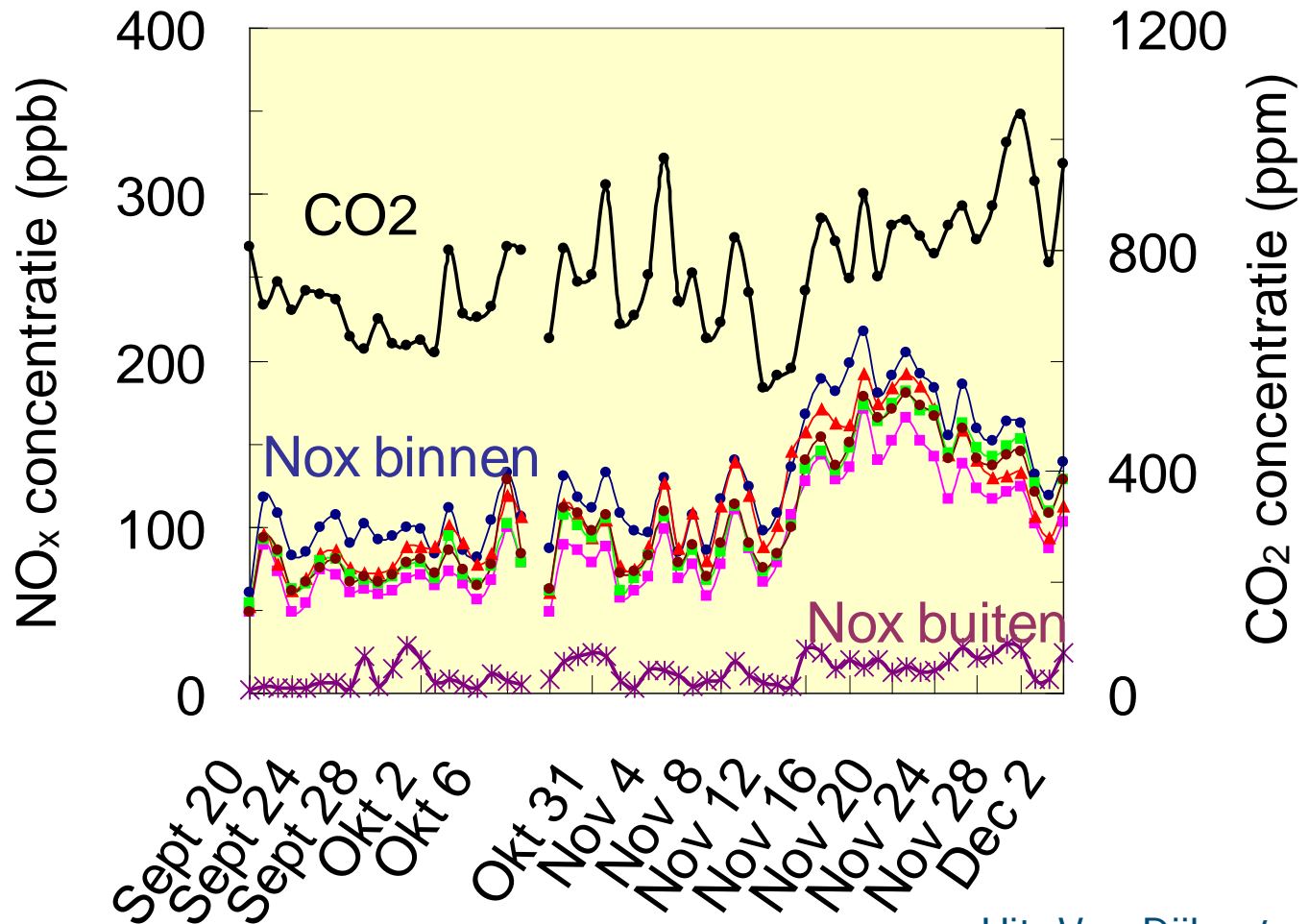
# Seizoensverloop NO<sub>x</sub> en CO<sub>2</sub> bij potplanten

(24-uursgemid.)

CO<sub>2</sub> ->

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

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



Uit Van Dijk *et al.*

# Gemeten waarden voor rookgassen

	Achtergrond	WKK, na reiniger	Kas
		Gemeten	Gemeten
Etheen	4 – 5 ppb	10-400 ppb	5-50 ppb
Nox	15 – 20 ppm	13-25 ppm	15-300 ppb
Methaan	2 ppm	500-2500 ppm	8-20 ppm



# Wat noemen wij schadelijk voor het gewas?

## ■ NO<sub>x</sub>

- Zichtbare schade – wit, necrotisch vlekken
- Groei - reductie in biomassa, reproductie

## ■ Etheen

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

# Begassingsonderzoek aan paprika

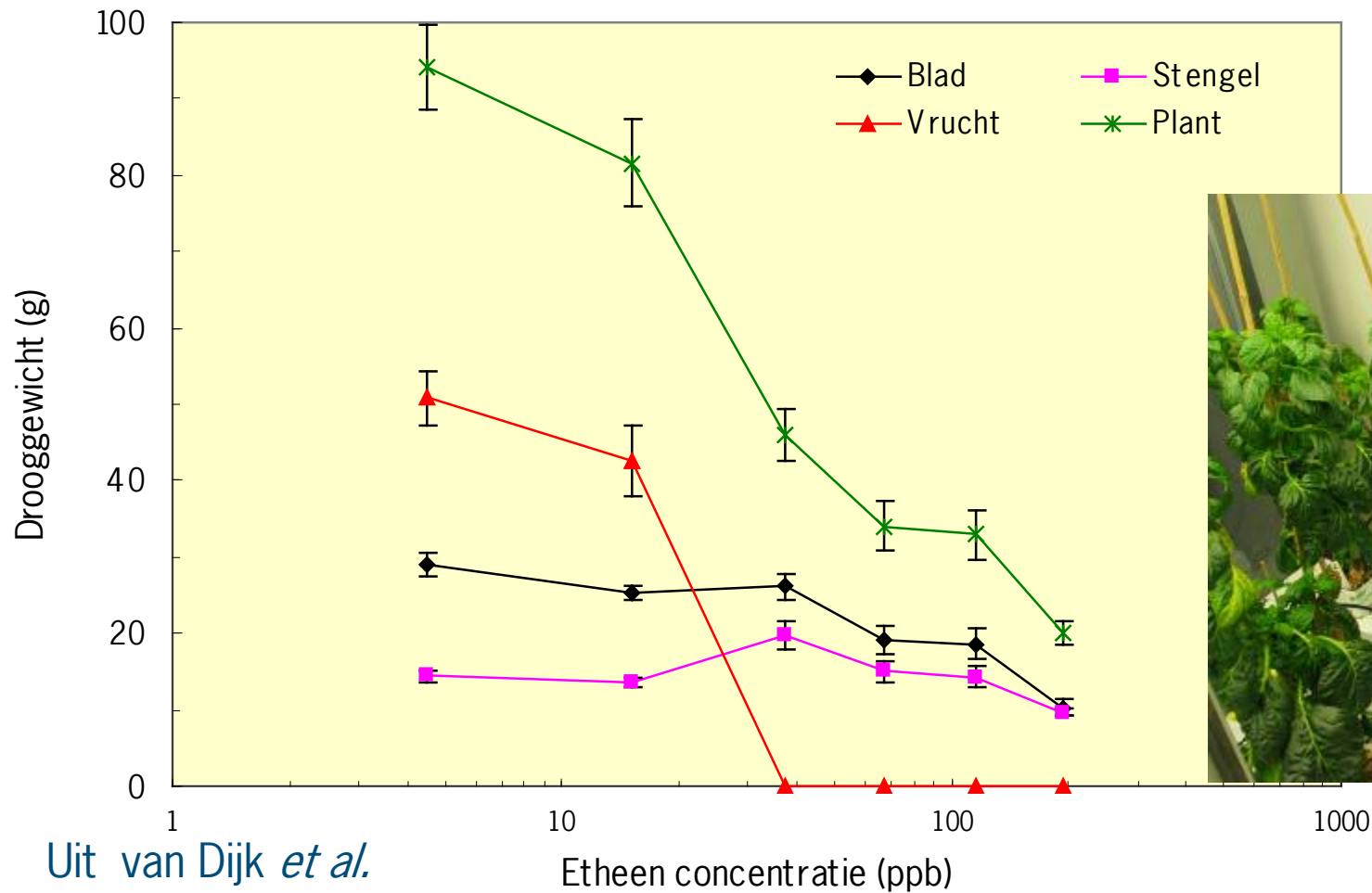


controle



15 ppb etheen

# Effecten van etheen op paprika





# Etheenbegassing en aardbei



Overzicht blootstelling  
aan etheen



Vervorming bloembodem  
en bloemblaadjes

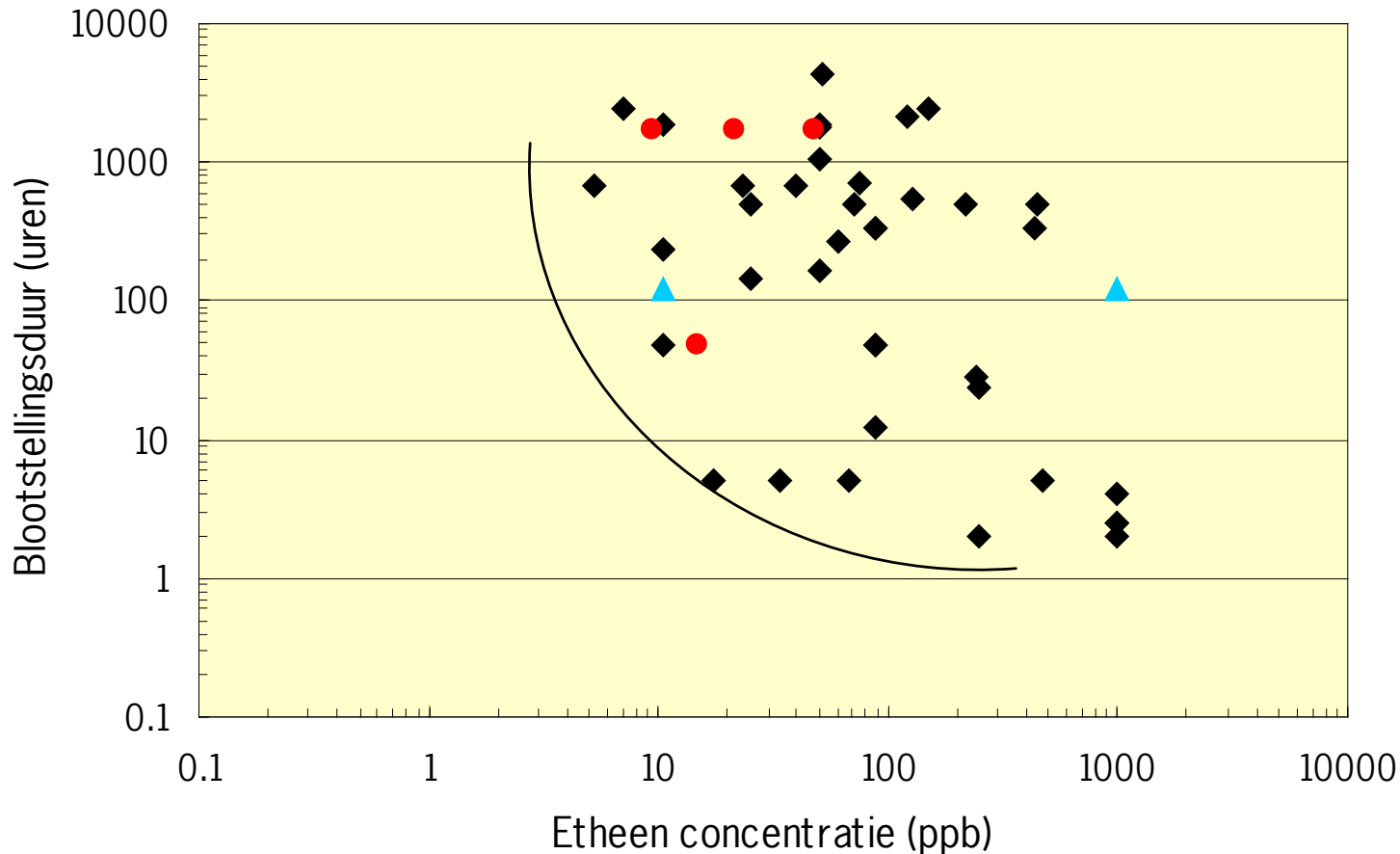


Trosontwikkeling

# Risicogrenswaarden

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

# Risicogrenswaarden voor etheen (alle gewassen)



Blauw:  
paprika,  
literatuur

Rood: exp.,  
WUR



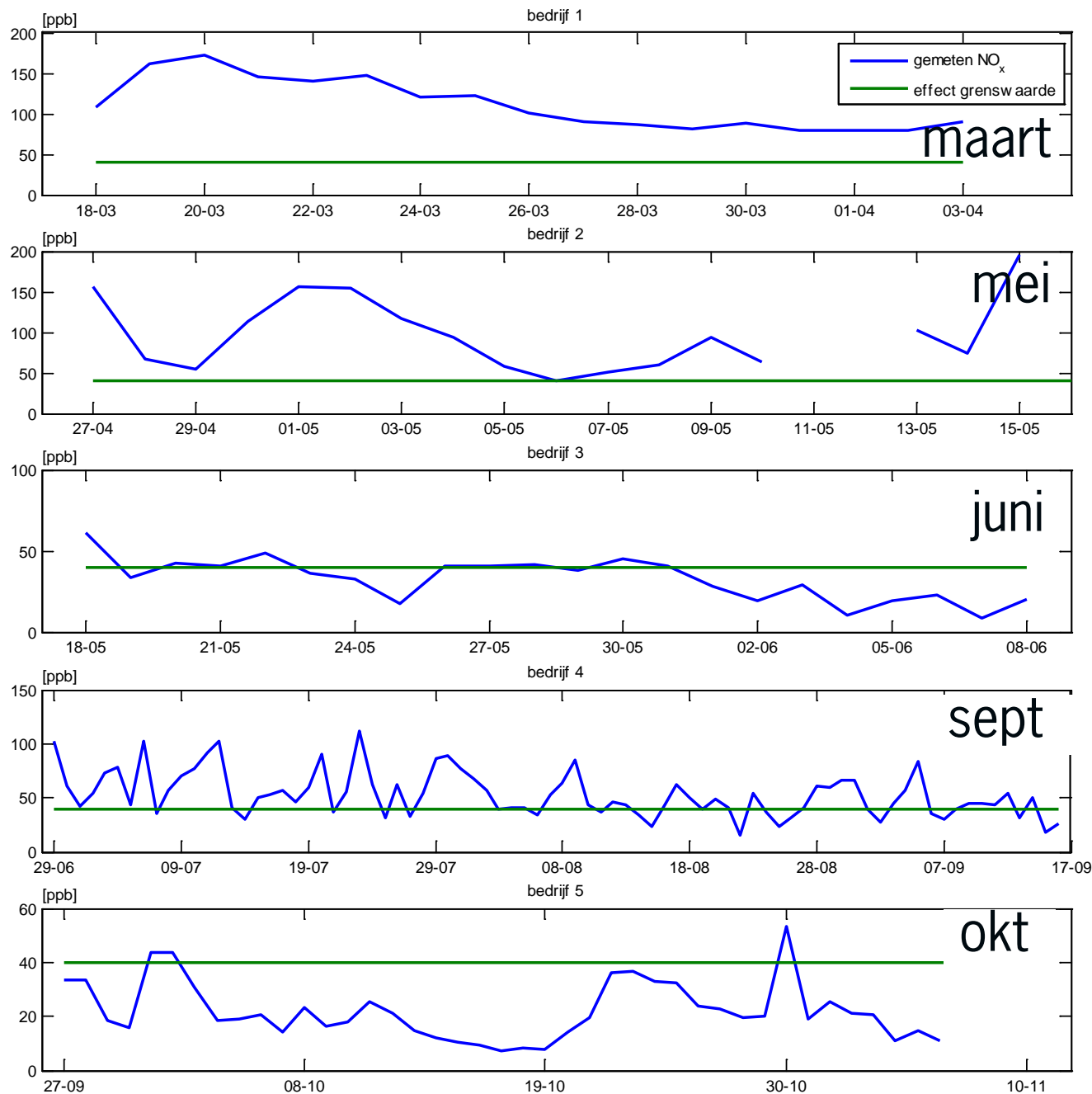
# Risicogrenswaarden (bij continue blootstelling)

	Kort Termijn	Lang Termijn	bijstelling
Nox	40 ppb, 24 uur	16 ppb, 1 jaar	Factor 10 ↓
Etheen	11 ppb, 8 uur	5 ppb, 1 maand	≈

# NO<sub>x</sub>

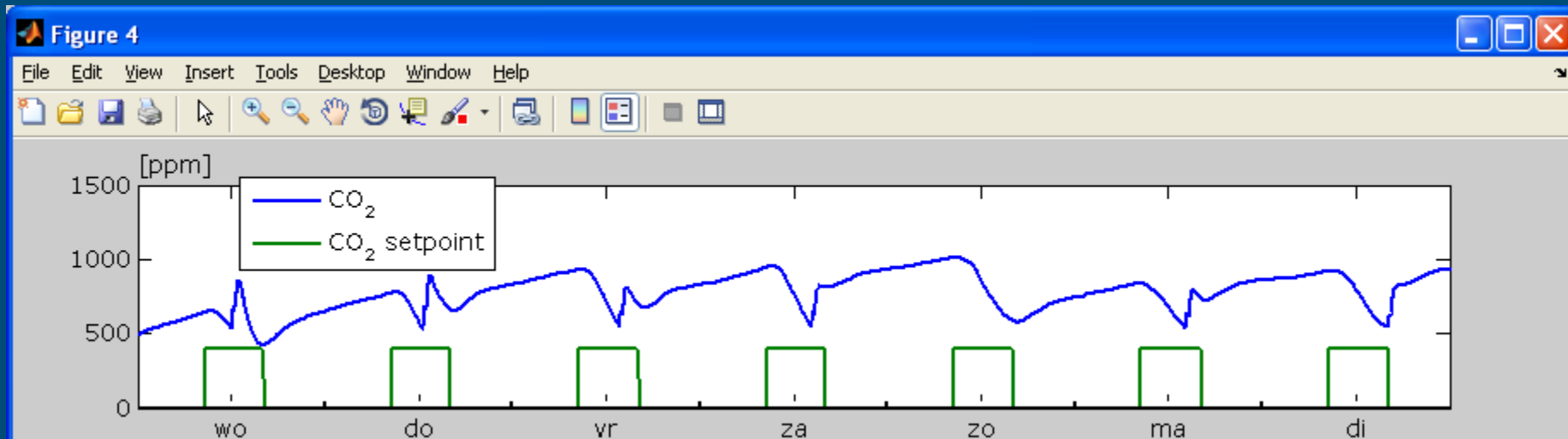
24 uurs  
gemiddelde  
concentraties  
in de kas i.r.t.  
de effect-  
grenswaarde  
(let op seizoen  
en ventilatie)

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

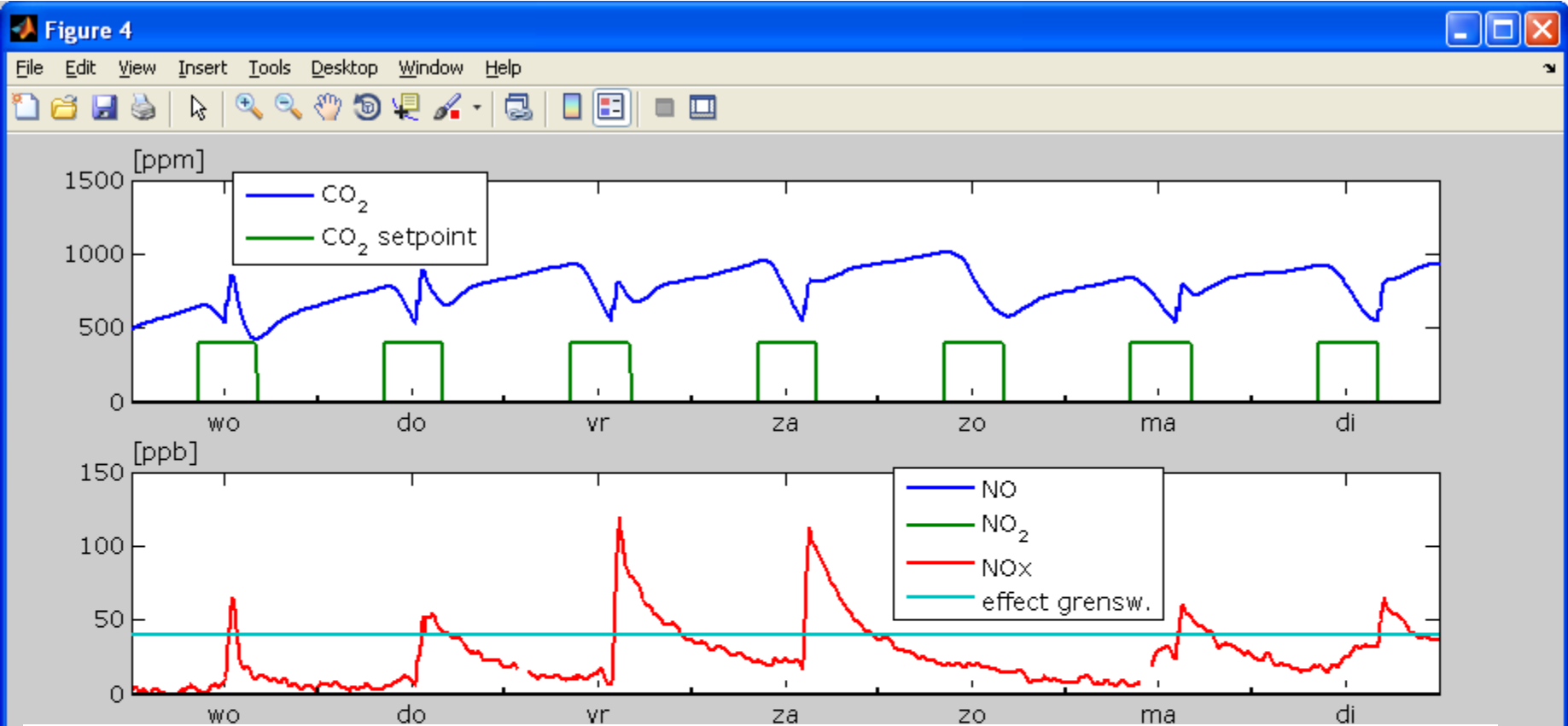


# Resultaten: Gardener's Pride tomaat

- CO<sub>2</sub> niveau van 26 januari t/m 2 februari
- 1 x per dag CO<sub>2</sub> dosering behalve op zondag
- CO<sub>2</sub> is gedoseerd met Wkk of ketel



# Resultaten: Gardener's Pride tomaat



- Wanneer is er met de ketel gedoseerd ?

# Discussies: Gardener's Pride tomaat

- Branderrapport van de ketel zegt niets over  $\text{NO}_x$
- Absolute niveau  $\text{NO}_x$  veel lager dan bij Grootslag
- Oorzaak: ander gewas, minder schermen, later geplant, lager  $\text{CO}_2$  niveau aangehouden?

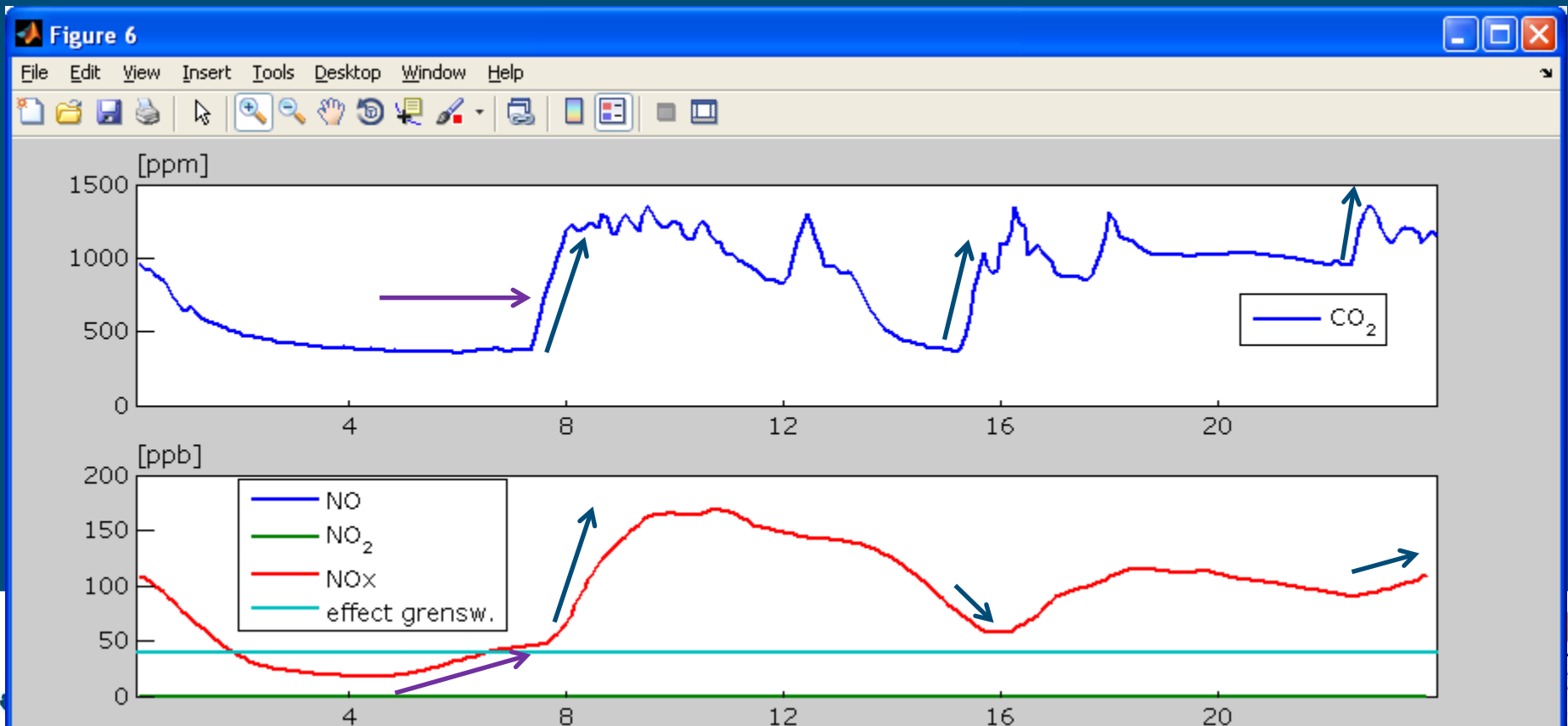
# Conclusies Gardener's Pride tomaat

- Er is een sterk verband tussen CO<sub>2</sub> doseeracties en gemeten NO<sub>x</sub>
- Grenswaarden worden overschreden
- Ketel is hier belangrijkere verontreinigingsbron dan wkk

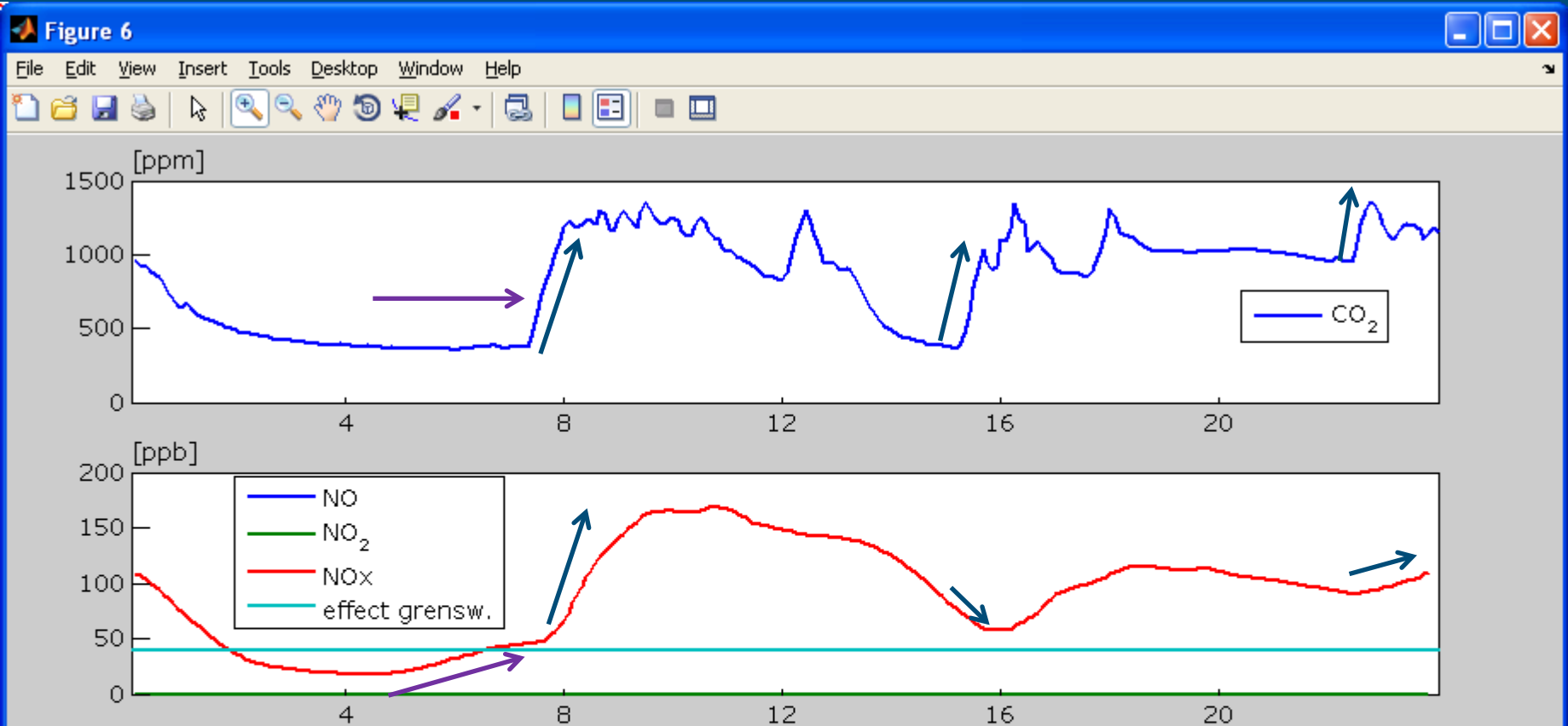


# Resultaten: Saris rozen

- CO<sub>2</sub> niveau van vrijdag 7 januari
- Tussen 18:00 en 22:00 is er niet belicht
- CO<sub>2</sub> is gedoseerd met Wkk

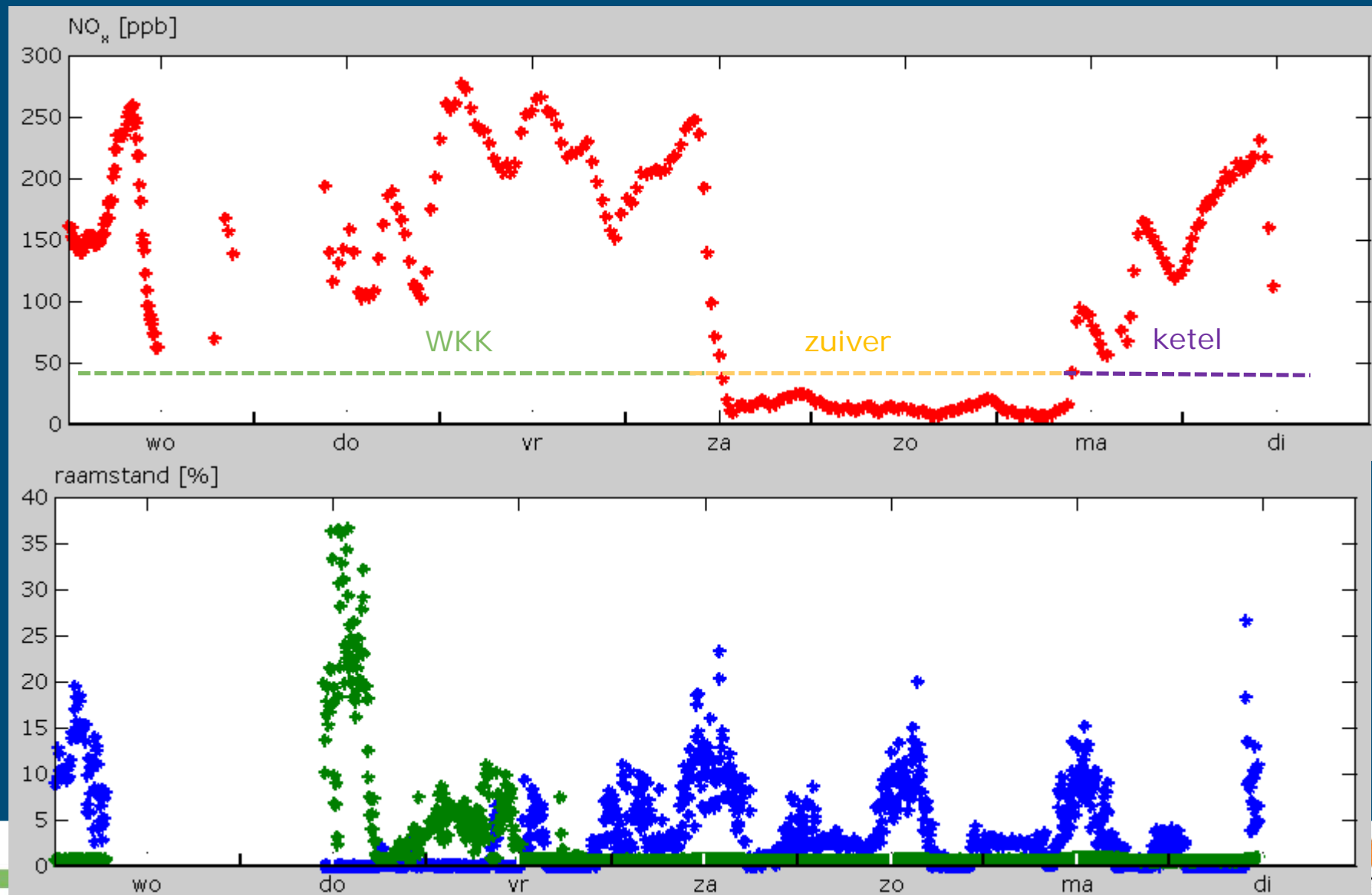


# Resultaten: Saris rozen



- Niet altijd een duidelijke relatie te vinden tussen CO<sub>2</sub> doseren en NO<sub>x</sub>
- In twee maanden meten eerste/enigste keer met deze lage niveau's

# Resultaten: Saris rozen wk, zuiver en ketel gedoseerd



# Conclusies Saris rozen

- Er is een verband tussen CO<sub>2</sub> doseeracties en gemeten NO<sub>x</sub> maar verband is niet altijd even duidelijk
- Deze onduidelijkheid zou door een externe bron veroorzaakt kunnen worden
- Grenswaarden worden langdurig overschreden
- Ventilatie verlaagd NO<sub>x</sub> niveau in de kas maar bij constant doseren is het niet 1,2,3 weg

# Gewasschade door WKK?

- Meeste bedrijven géén problemen
- Aantal bedrijven klachten door:
  - Storingen WKK - incidenten
  - Minder groei/productie mogelijk zelfs bij goed functioneren WKK (*volgens oude normen, 1989*)

# 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

Balans tussen positieve effect CO<sub>2</sub> en negatieve effect van slechte luchtkwaliteit

- Bij overschrijding risicogrenswaarden:
  - CO<sub>2</sub> niet doseren
  - Overschakelen op puur CO<sub>2</sub>
  - Meer ventileren
  - .....



# Wageningen UR Glastuinbouw

## Innovaties vóór en mét de glastuinbouw

