

Schone rookgassen uit de WKK en schadedrempels

Tom Dueck, Wageningen UR Glastuinbouw



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 CO₂ ook rookgassen
- Rookgassen: vooral NO_x 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?
- CO₂, NO_x, etheen, methaan (broeikasgas)
- Zijn rookgassen nu schadelijk?
- Consequenties voor gesloten kas?

Onderzoek door Wageningen UR

- Metingen in de kas
- Begassingsexperimenten
- Effecten van NO_x en etheen op paprika, aardbei, gewassen (generiek)
- Risico-evaluatie toepassing Groen Gas
- Literatuuronderzoek naar toxische effecten rookgassen
- Afleiding effectgrenswaarden voor NO_x en etheen

Metingen in de kas

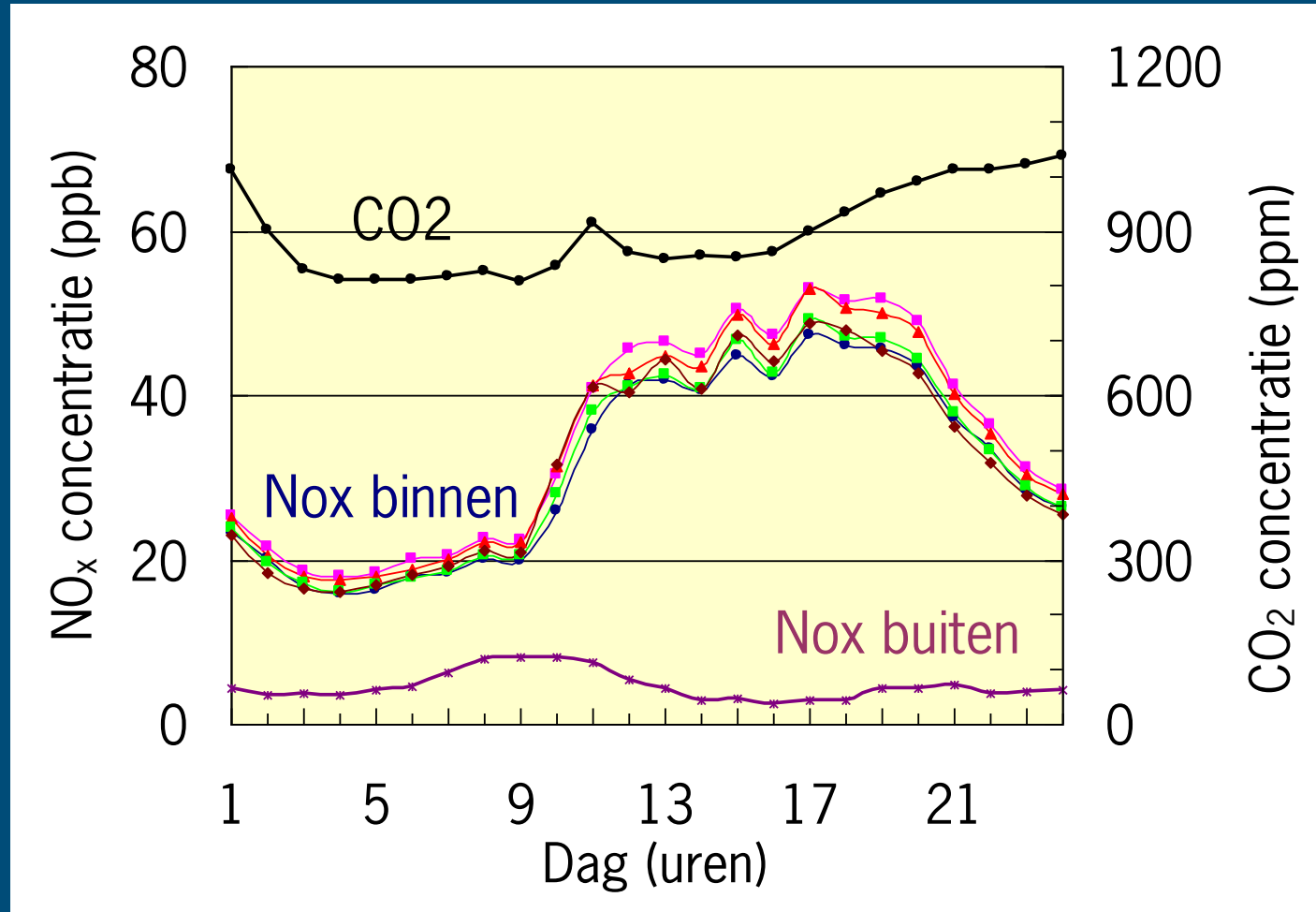


Dagverloop NO_x en CO₂ bij roos

CO₂ ->

NO_x binnen ->

NO_x buiten ->



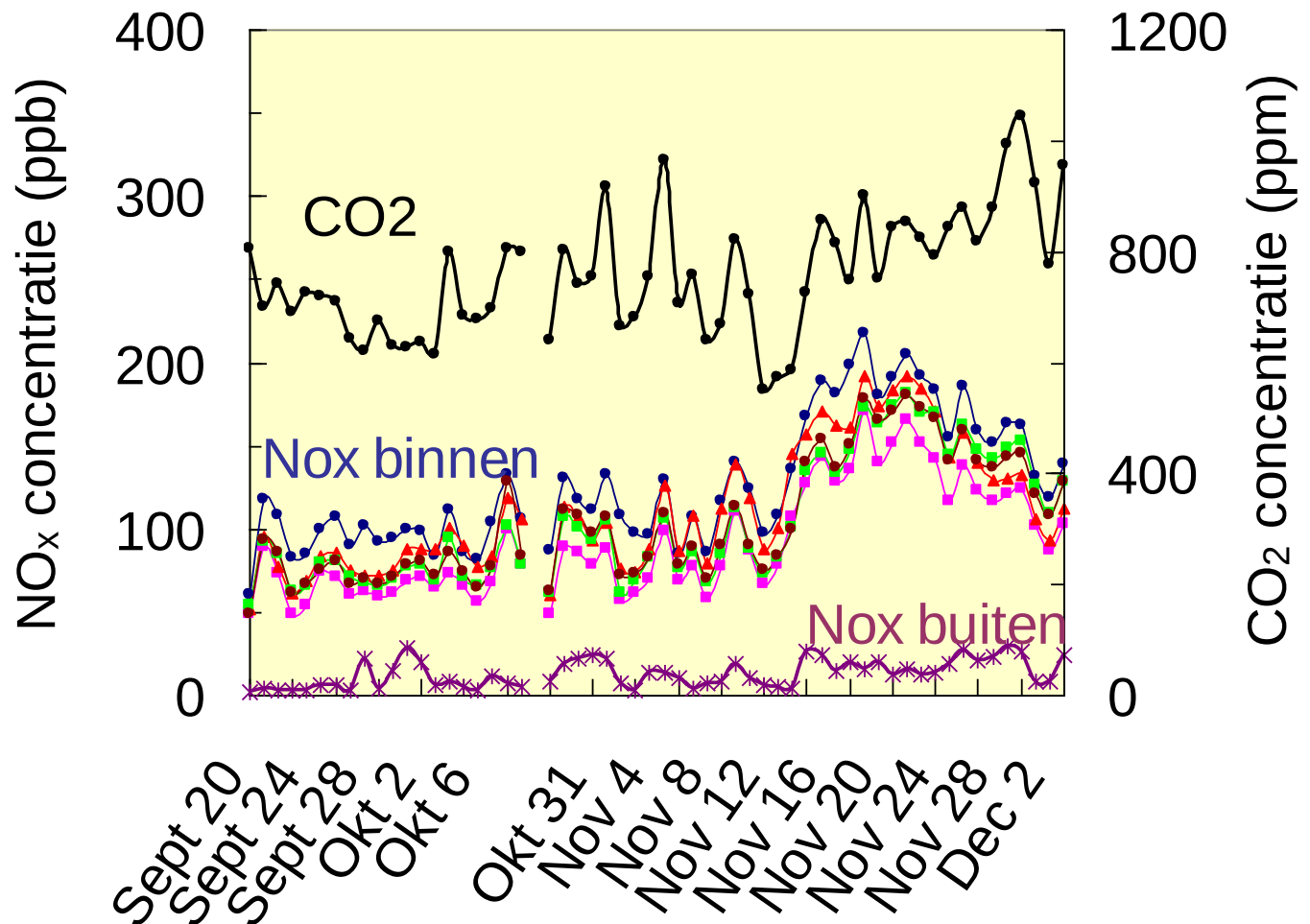
Seizoensverloop NO_x en CO₂ bij potplanten

(24-uursgemid.)

CO₂ ->

NO_x binnen ->
(schadedrempel: 40)

NO_x buiten ->



Concentratie na reiniger:

- Vermogen WKK
- Onderhoud WKK
- Effectiviteit reiniger

geen bypass **X**

gas

Wk-
installatie

rookgasreiniger

CO₂-ventilator

ketel

gas

rookgassen

ventilatie verlies

Concentratie in kas:

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

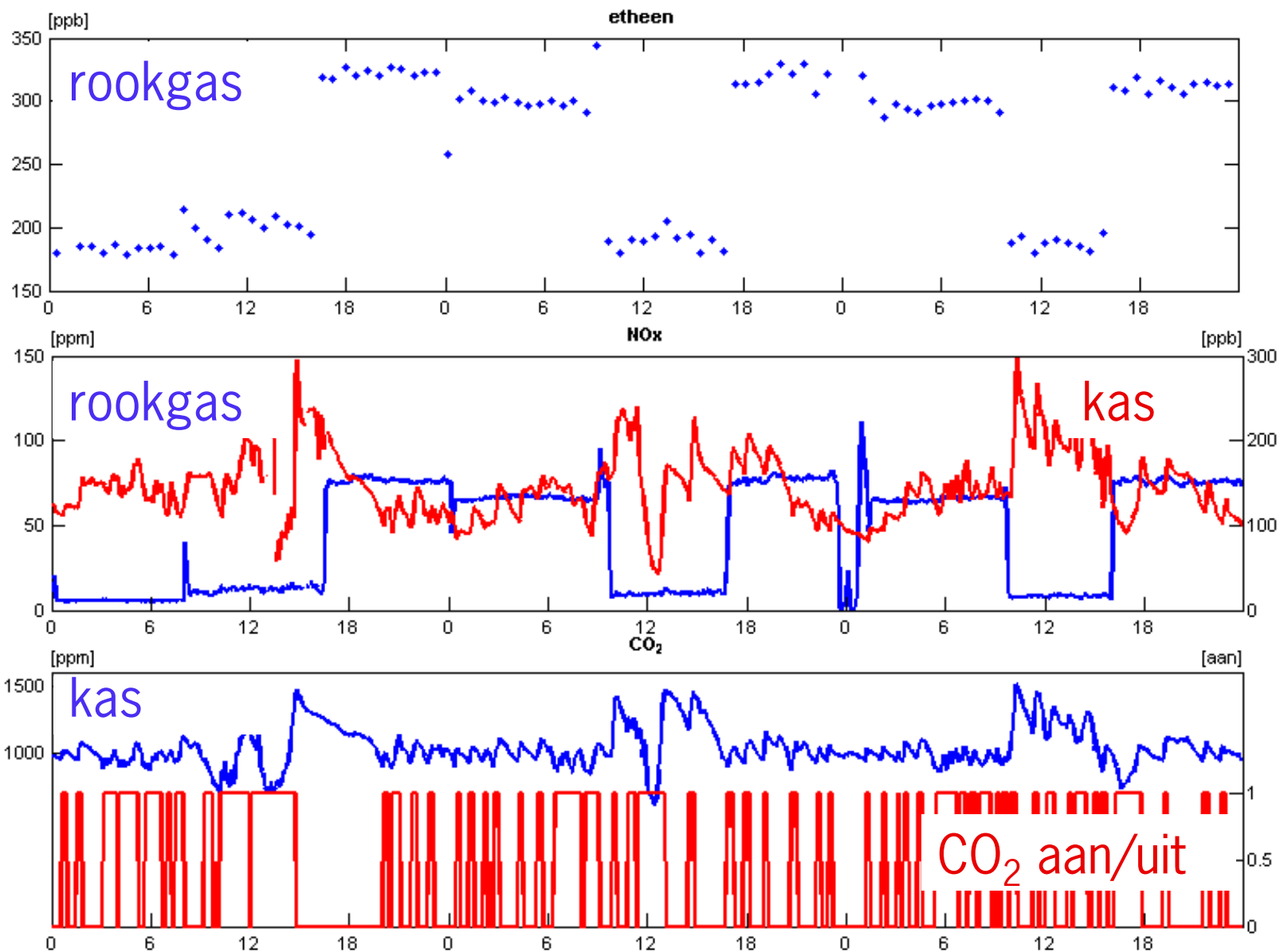
Metingen gedurende 3 dagen

Etheen

(etheen in
kas <5ppb)

NO_x

CO₂



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 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

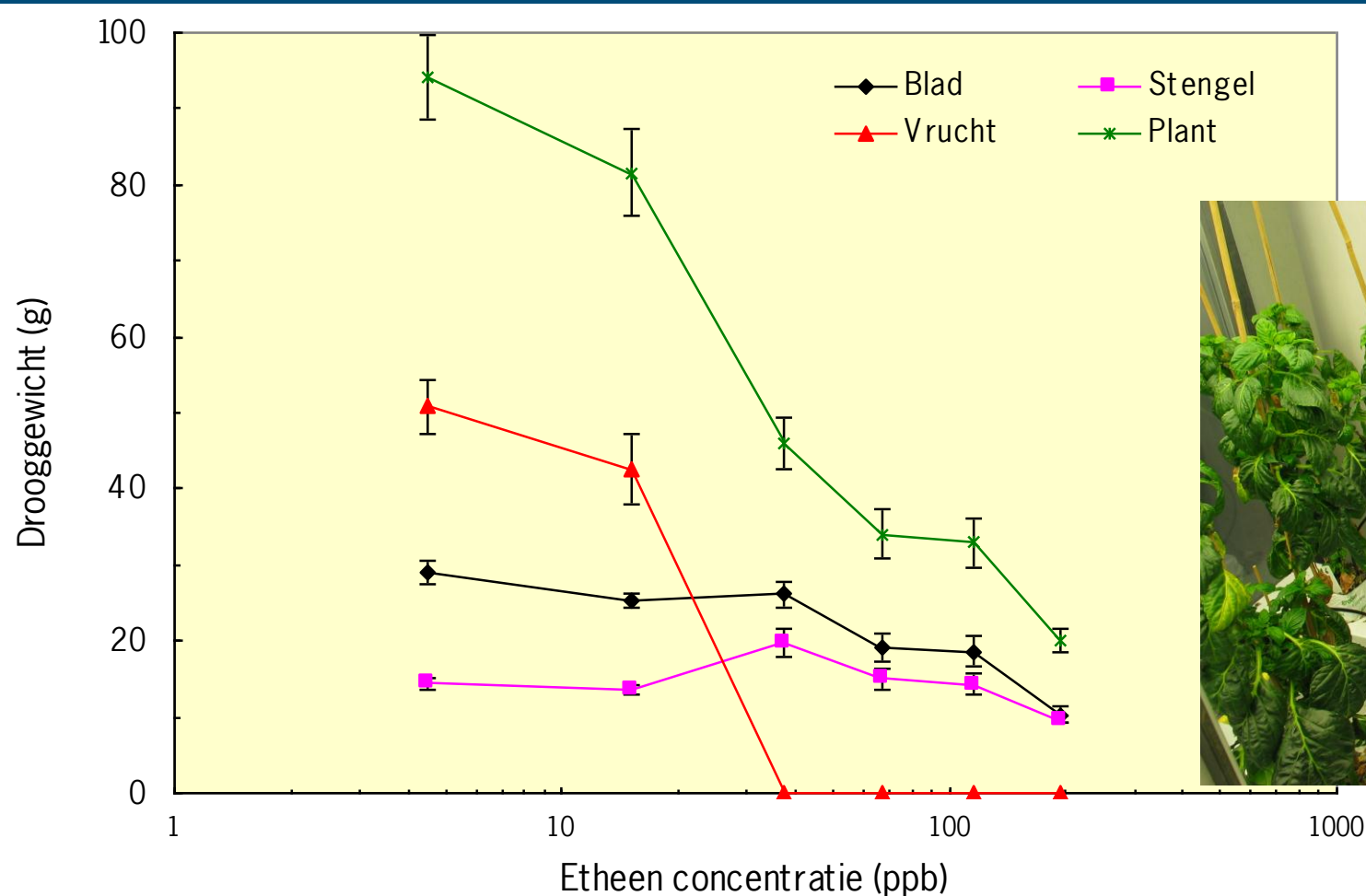


controle



15 ppb etheen

Effecten van etheen op paprika



Etheenbegassing en aardbei



Overzicht blootstelling
aan etheen



Vervorming bloembodem
en bloemblaadjes

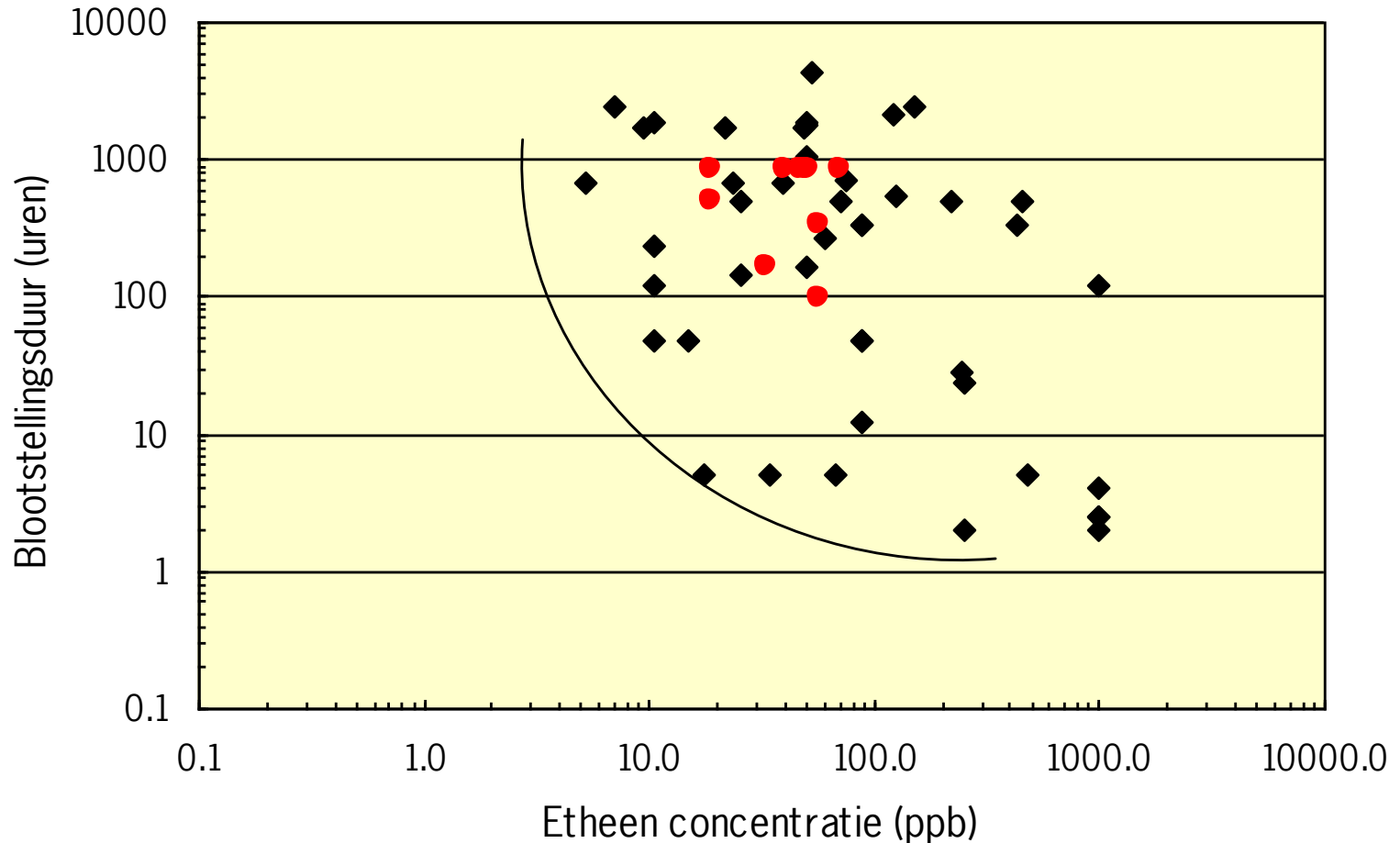


Trosontwikkeling

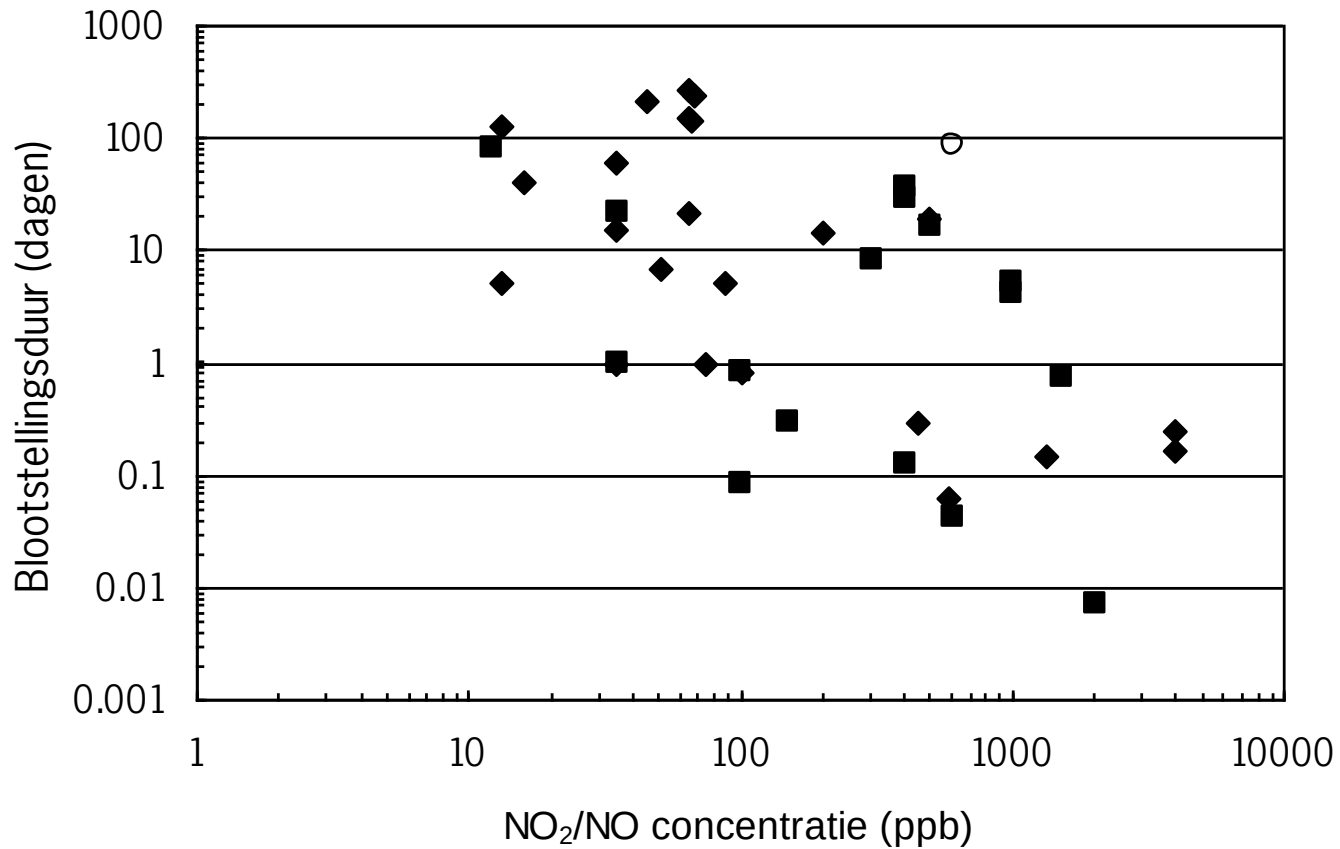
Effectgrenswaarde

- 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 (rood=aardbei)



Effectgrenswaarde voor NO_x



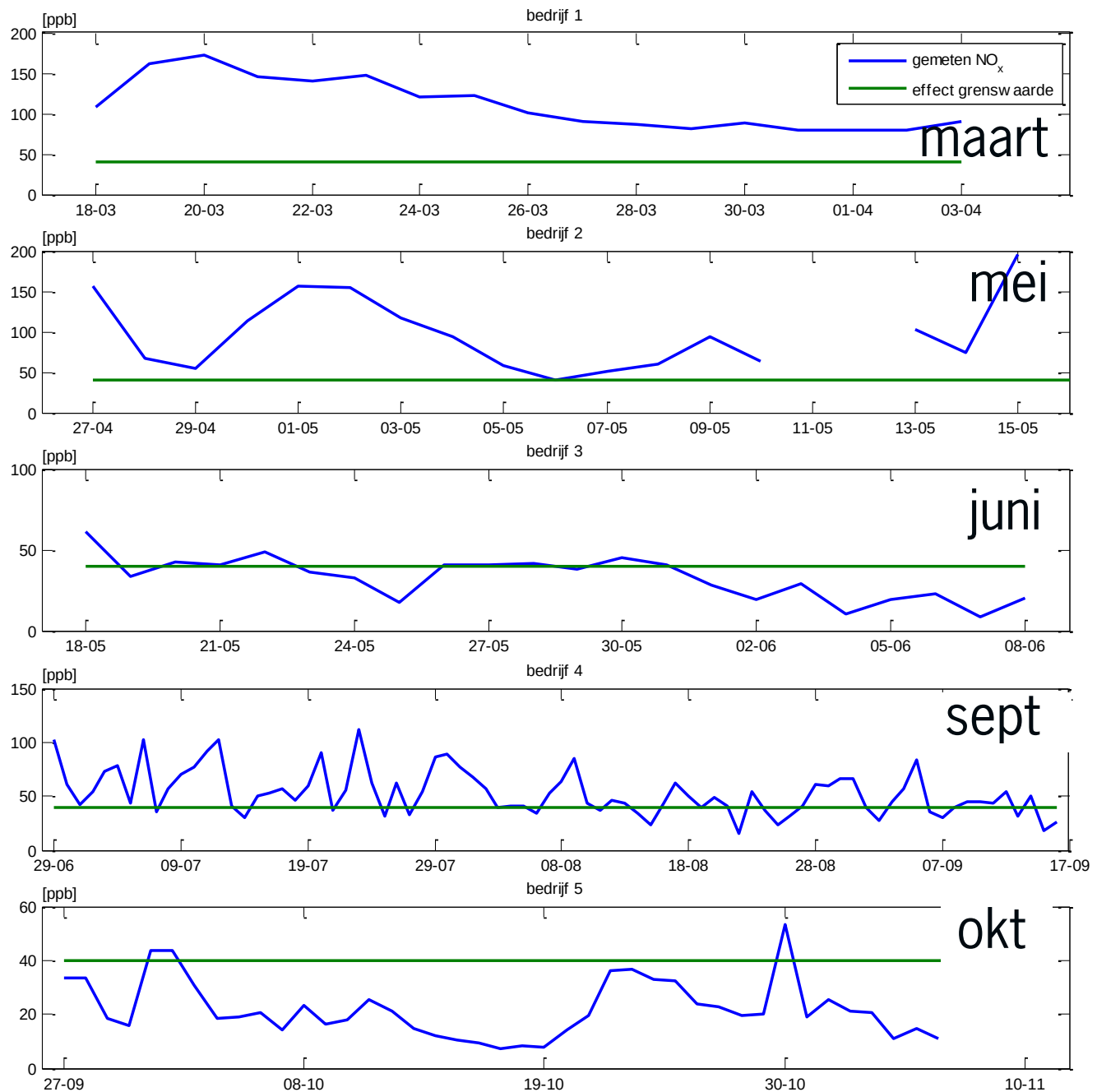
Effectgrenswaarden – oud en nieuw

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

NO_x

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

Bedrijf 5: lagere
CO₂ conc. (500ppm)



Risico's gebruik van Groen gas (biogas)

- Bij gebruik van biogas (menging)
- Componenten die potentieel toxisch zijn:
 - Waterstoffluoride (HF)
 - Zwaveldioxide (SO₂)
 - Stikstofoxiden (NO_x)
 - Benzeen

Gewasschade door WKK?

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

Conclusies t.a.v. rookgassen

- Concentratie en controle van rookgassen in de kas (met name NO_x) behoeven aandacht
- Regelmatig onderhoud WKK (maar ook ketel) essentieel!
- Meer problemen bij weinig ventilatie (~ gesloten kas)
- Doseer rookgas CO_2 niet te hoog (<800-1000 ppm)
- Metingen op gewasniveau gewenst (in ontwikkeling)

Rapporten zijn down te loaden:

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

- Zie onder -> rapporten en publicaties
 - En dan -> rapporten
-
- CO₂ 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 XX, 2010 (in druk).

Wageningen UR Glastuinbouw

Innovaties vóór en mét de glastuinbouw

© Wageningen UR

