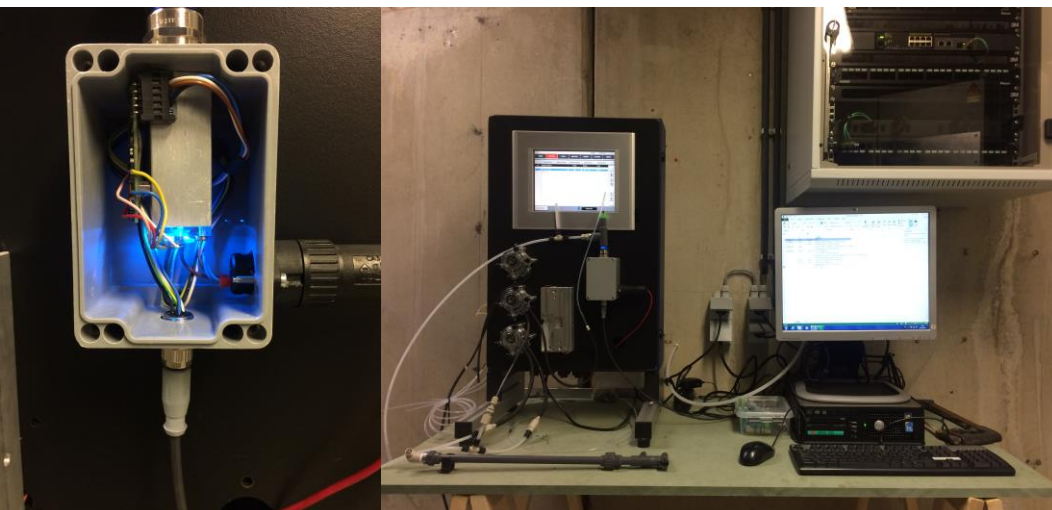


# CAMEO-A

## Project voorstelling

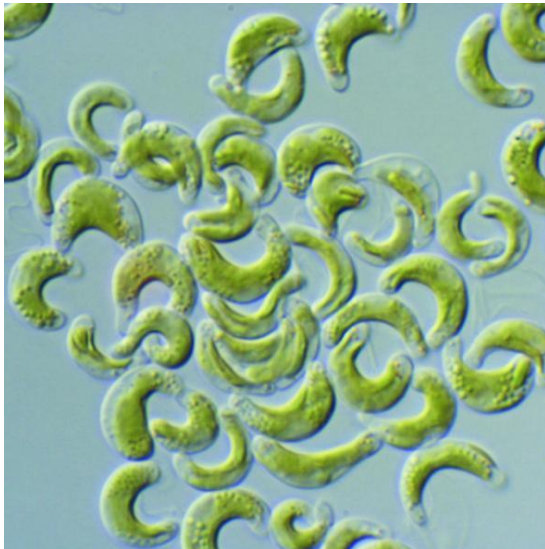
14 December 2017, Wevelgem

VLAKWA : thema-avond 'Optimalisatie van uw waterzuivering, mogelijkheden tot waterhergebruik'



## CAMEO-A

- **A**lgen – Chlorofyl fluorescentie
- **C**hronische en **A**cute Aquatische **E**cotoxiciteit
- **O**nline **M**etingen



*Pseudokirchneriella subcapitata*



## CAMEO-A project team



Projectkader - Financiële support



Technologie bezitter – Algen testkits, laboratorium testen



Technologie bezitter – Fluorescentie metingen - Algoritmes



Integrator en exclusief verdeler



Eindgebruiker - Testcase



Ecotoxicologie expertise – Laboratorium testen – Financiële support



Ecotoxicologie expertise - Adviesverlening

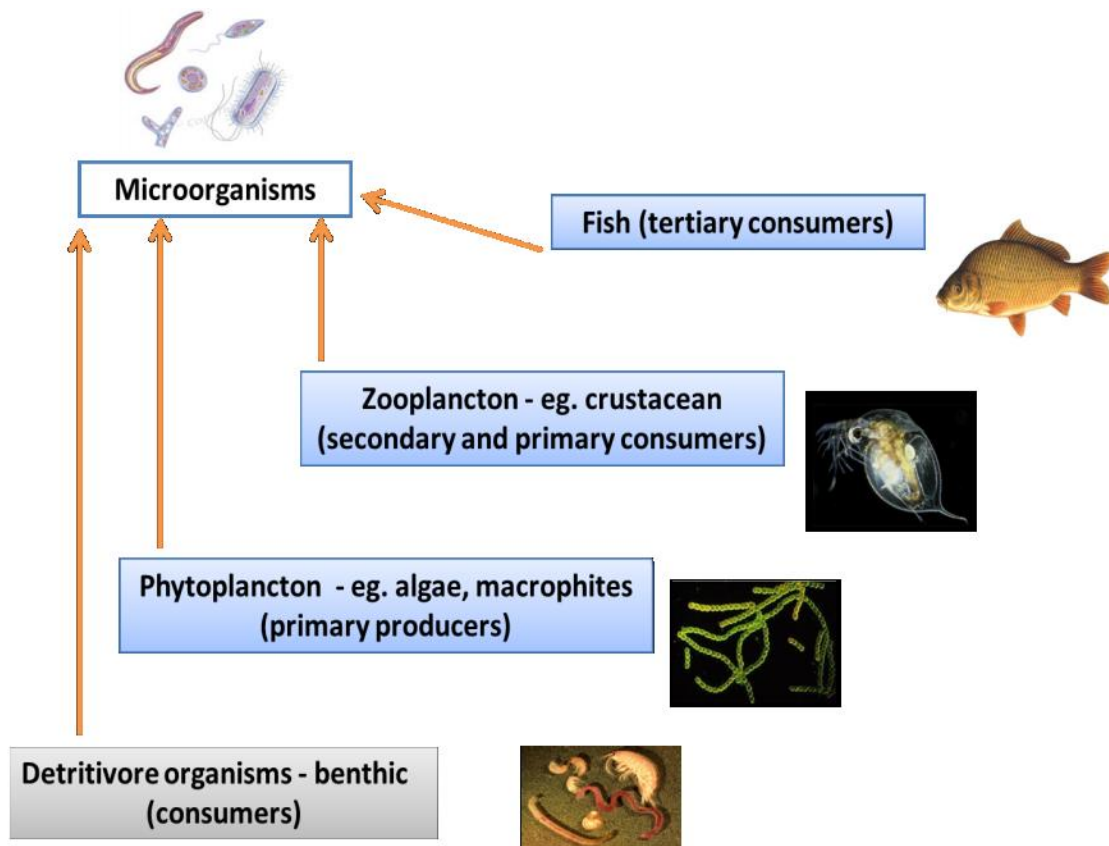
## AQUATISCHE ECOTOXICITEIT – Duurzaam milieubeheer

- Effluenten kunnen toxische stoffen bevatten voor waterorganismen
- Bijzondere milieuvorwaarden -> evolutie naar milieukwaliteitsnorm ?
- Analyse toxische stoffen:
  - Grote variëteit aan (ongekende) stoffen in effluent, analyse is limitatief
  - Toxische relevantie is niet altijd duidelijk
  - Water matrix en andere bestanddelen kunnen meetresultaten beïnvloeden



# AQUATISCHE ECOTOXICITEIT – Laboratorium test

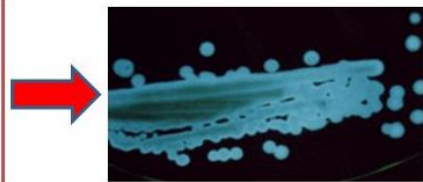
- Bacteriën – Algen – Daphnia – Vis(embryo)
- Toxiciteit : Remming groei/productie – overlevingsgraad



## Ecotoxicity tests

**Vibrio fischeri (Microtox test)**  
ISO 11348-3:2008

- Emits light as a by-product of its cellular respiration
- Maximum sample concentration: 80 %
- Exposure conditions: 5, 15, or 30 min, 15 °C
- Measurement: % bioluminescence inhibition



**Pseudokirchneriella subcapitata**  
ISO 8692:2012

- Maximum sample concentration: 100 %
- Exposure condition: 72 h, 22-25 °C, ~7000 lux
- Measurement: % growth inhibition



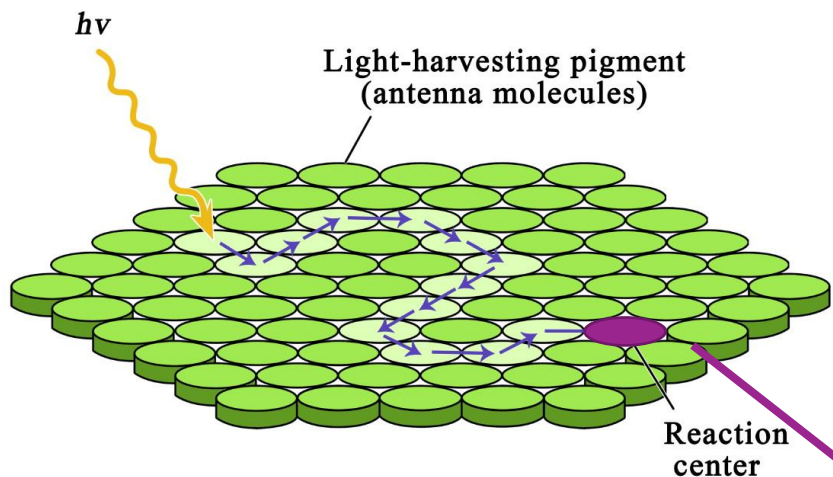
**Daphnia magna**  
ISO 6341:1996

- Maximum sample concentration : 100 %
- Exposure conditions: 24 h, 20 °C
- Measurement: % immobilization

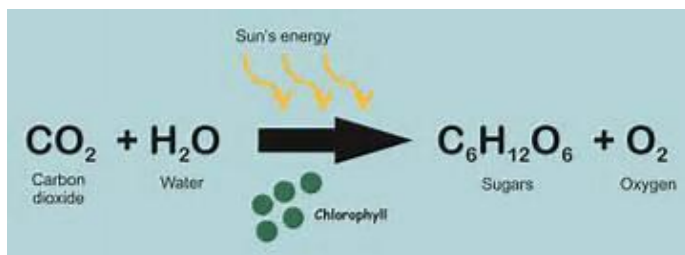


# ALGEN – Fotosynthese

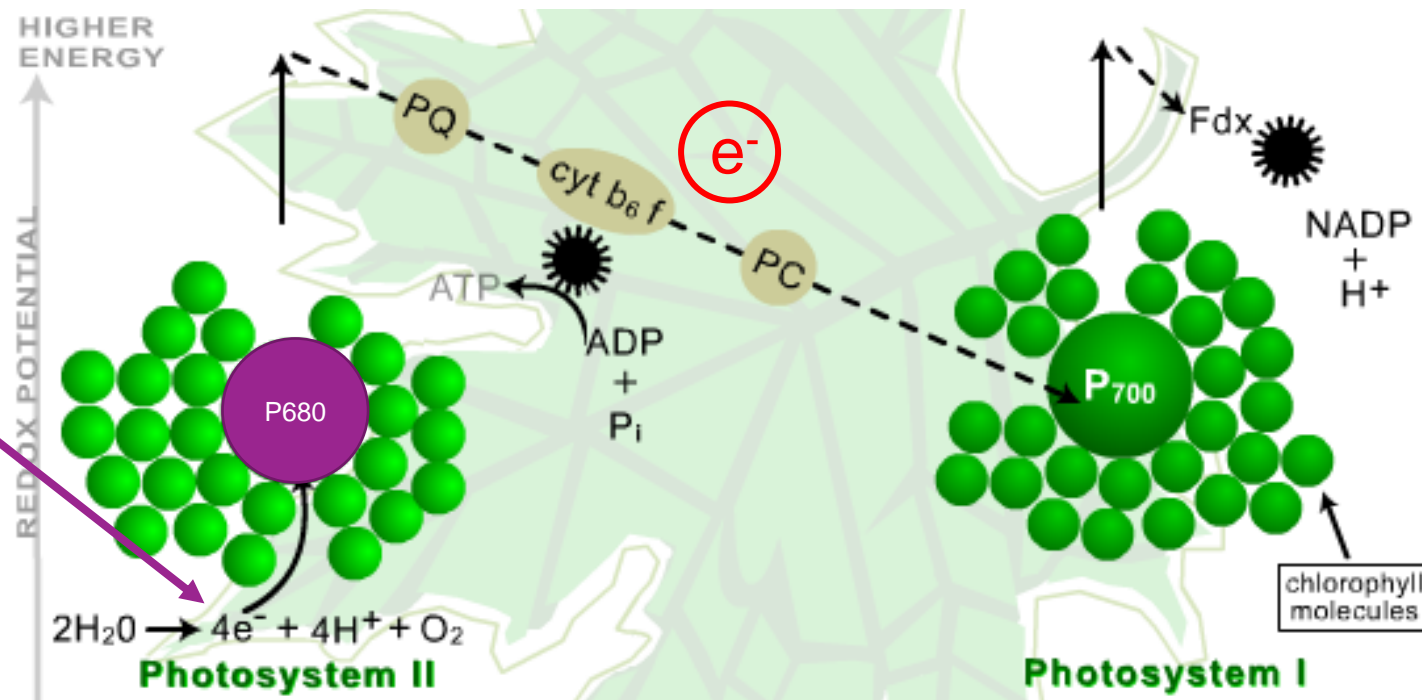
**$Y_m$  = Maximum Yield** = Maximaal beschikbare actieve reactieplaatsen



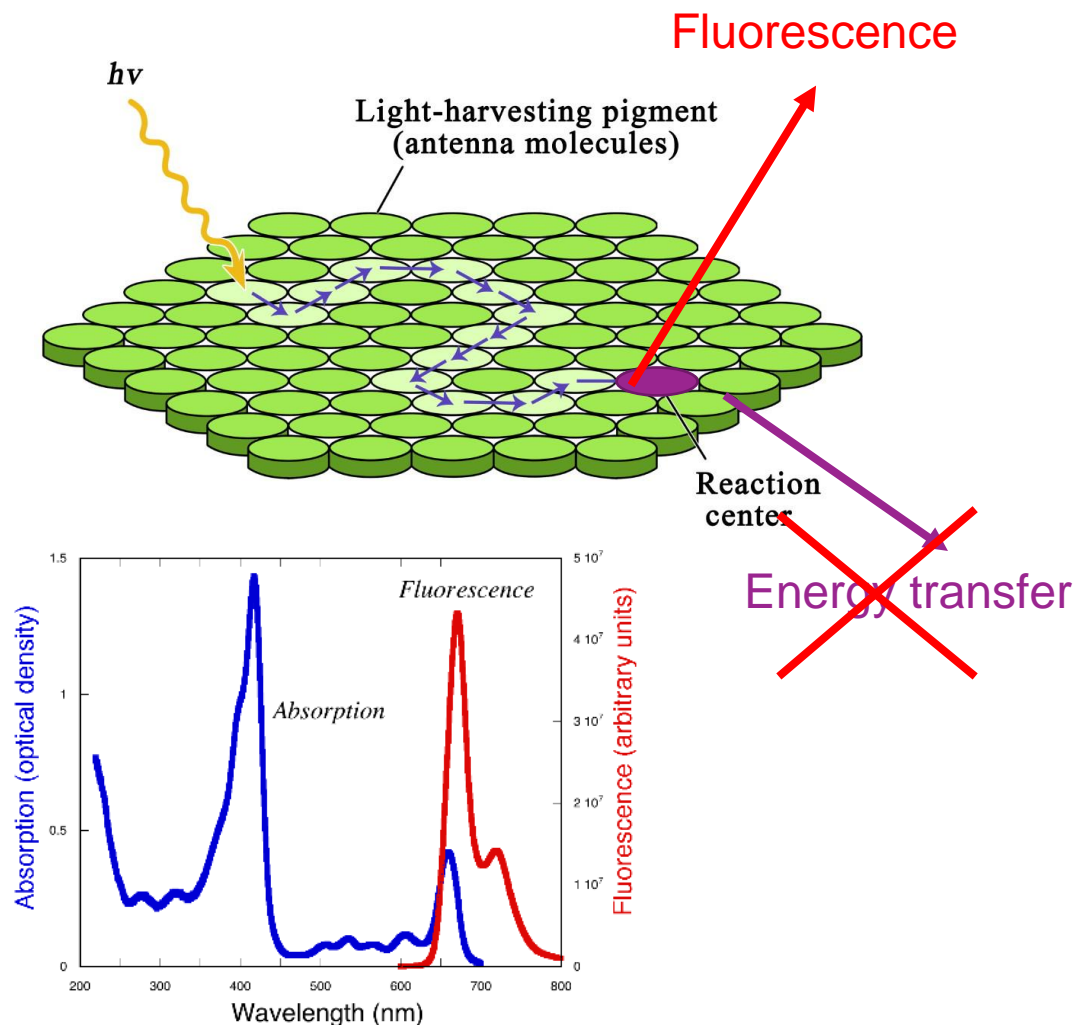
Energie transfer:  
Oxidatie van  $H_2O$



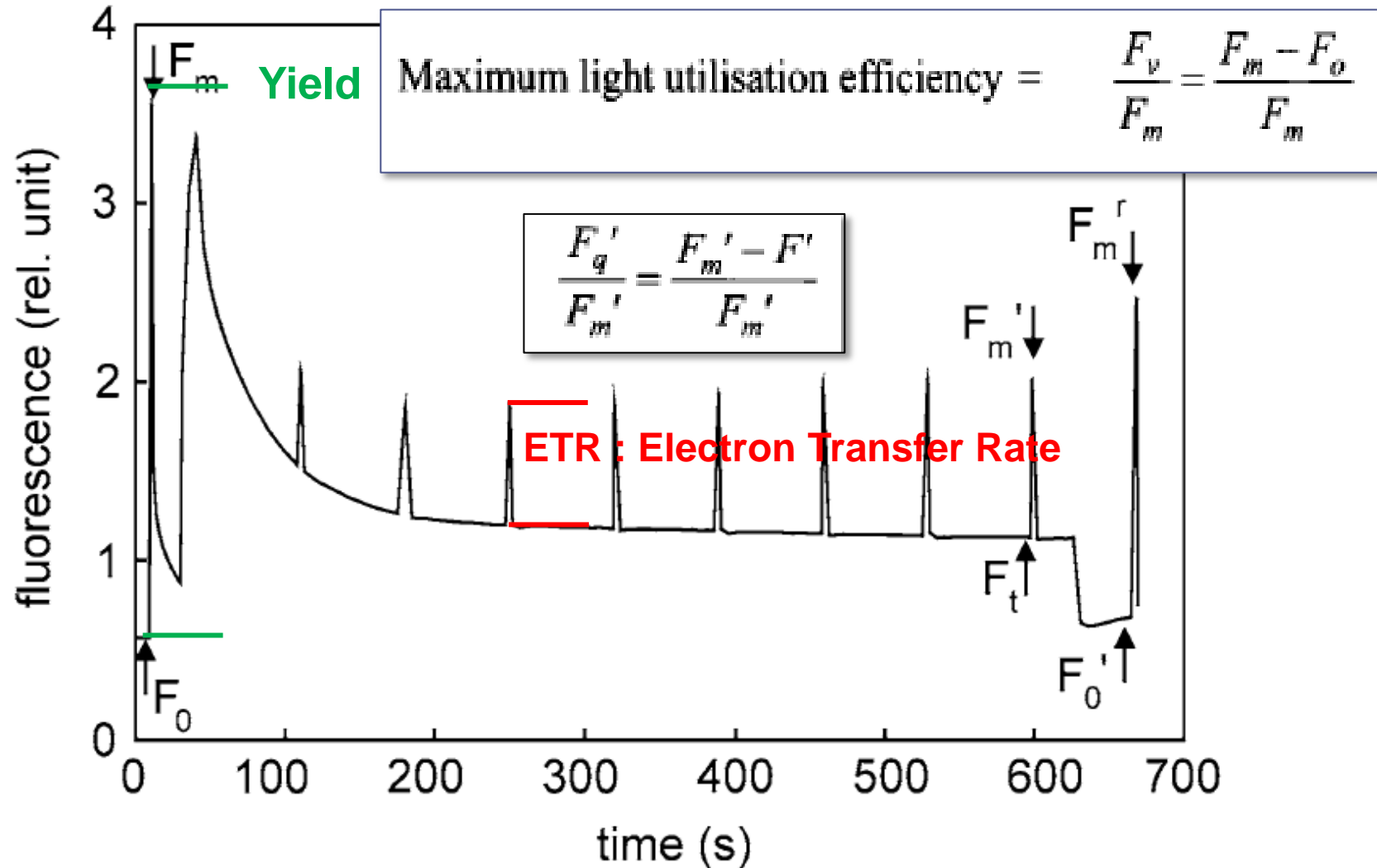
**ETR = Elektronen Transport Snelheid**



# ALGEN – Chlorofyl fluorescentie

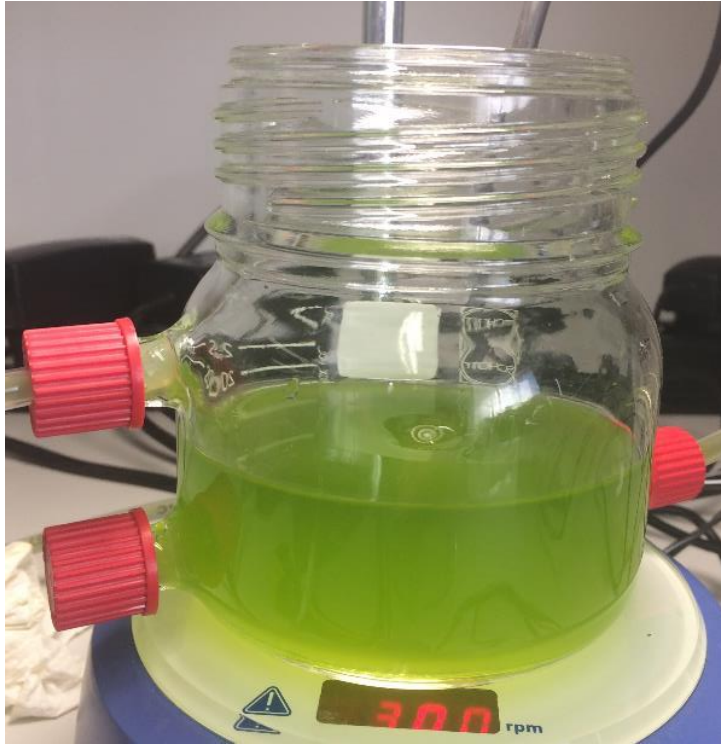


# FLUORESCENTIE - Meetcurves



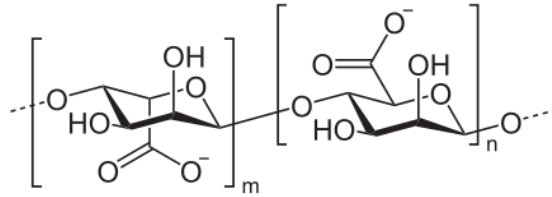


# ALGEN - fixeren

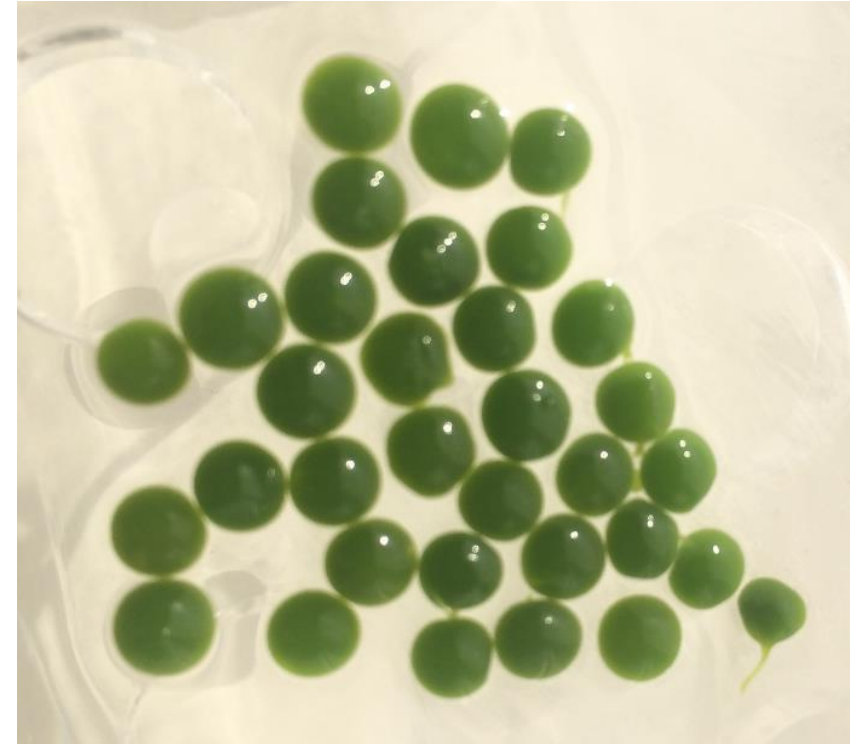


Suspensie

Immobilisatie

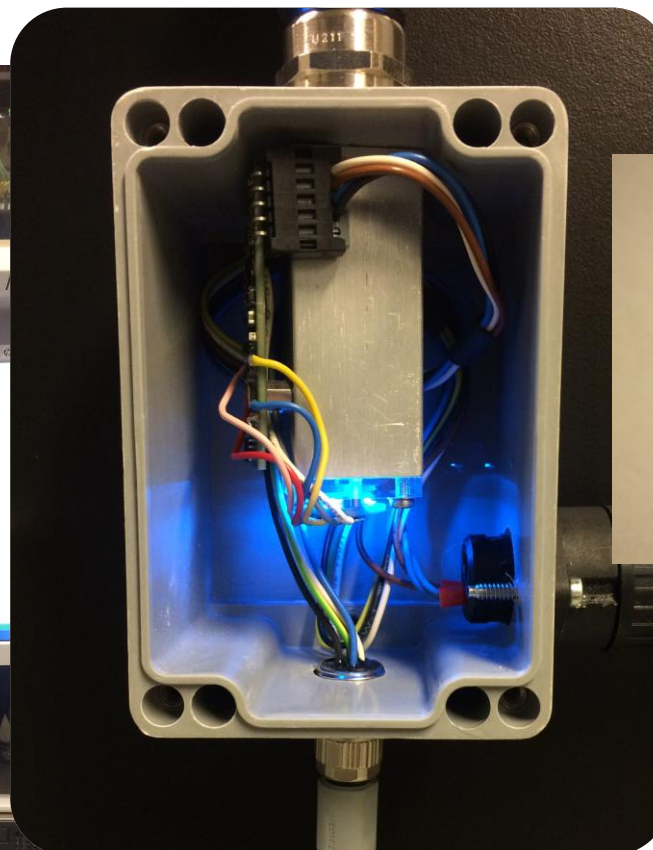
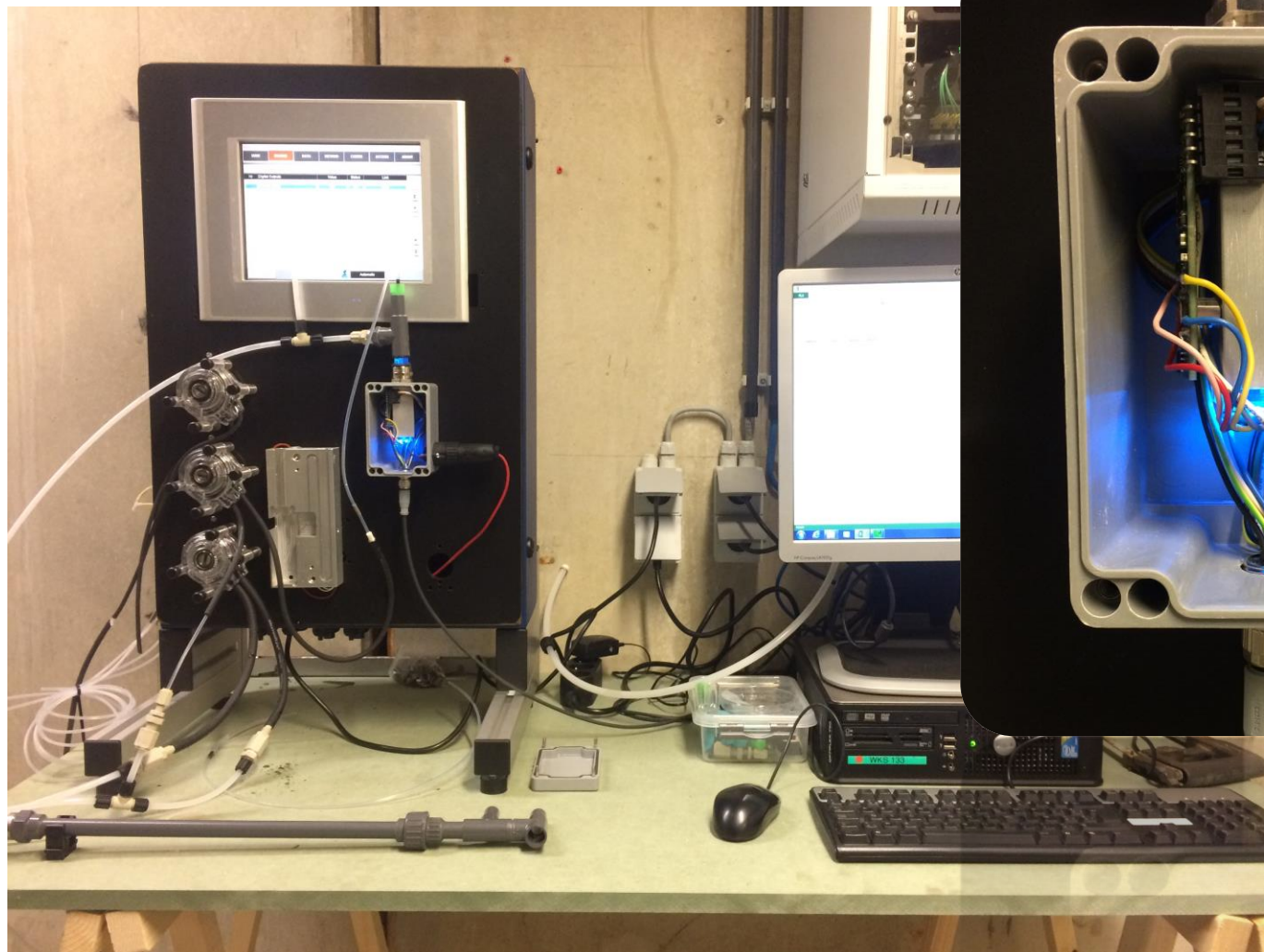


Alginaat  
Nutriënten



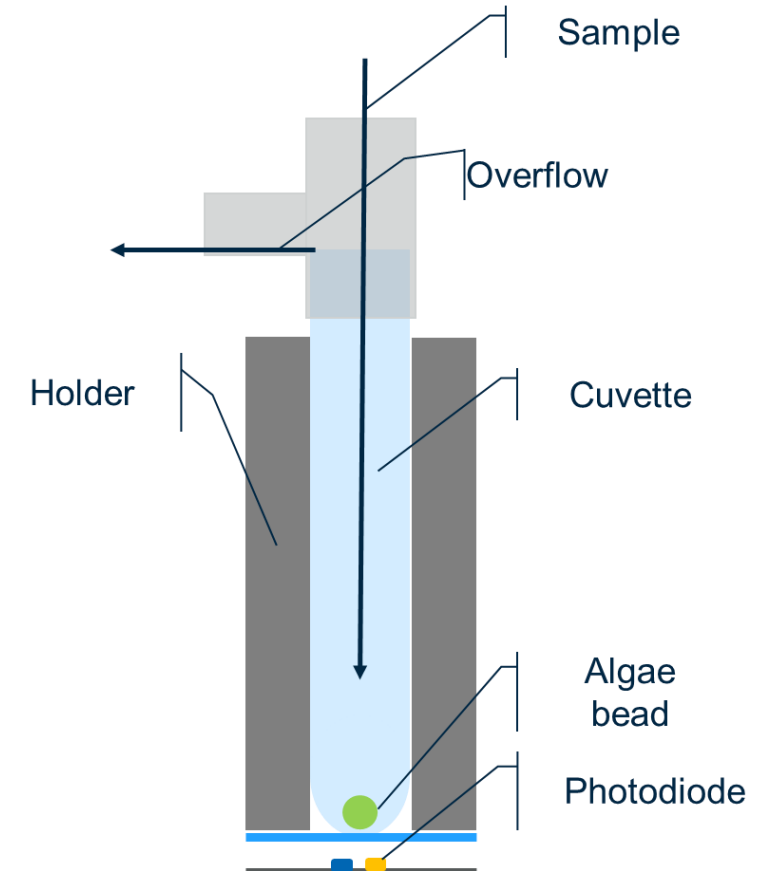
Algen "parel"

# ANALYZER – Fluorescentie doorstroom meetcel



## ANALYZER - Voordelen

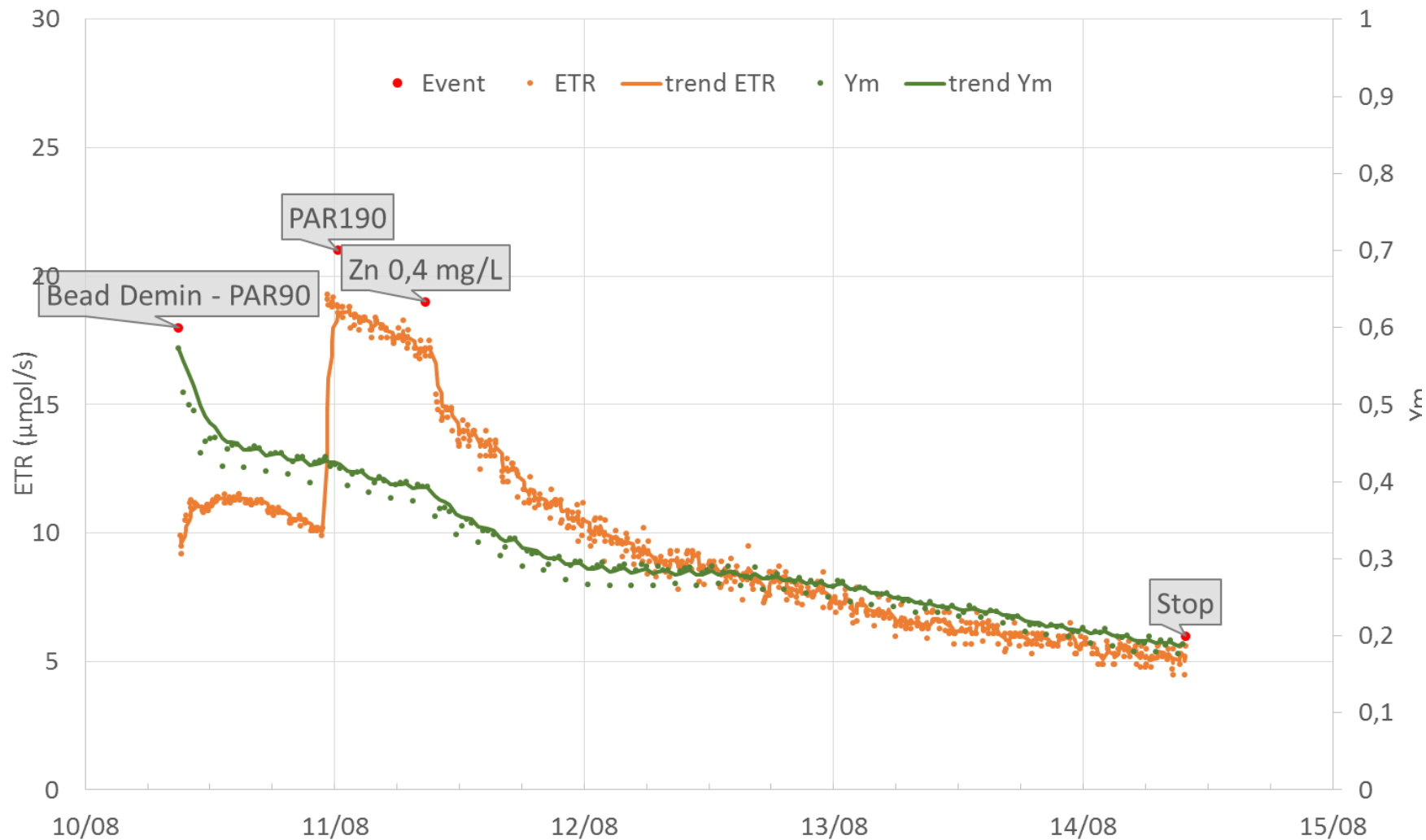
- Geen algenkweek in suspensie nodig
- Continue monitoring – Snelle detectie -> Alarm functie
- Algenparel blijft gescheiden van staal en referentievloeistof
- Geen interferentie zwevende stoffen
- Geen voorbehandeling/filtering nodig – representatieve stalen
- Geen interferentie met kleur van staal
- Hoge tolerantie voor zouten (tot 15 mS/cm)



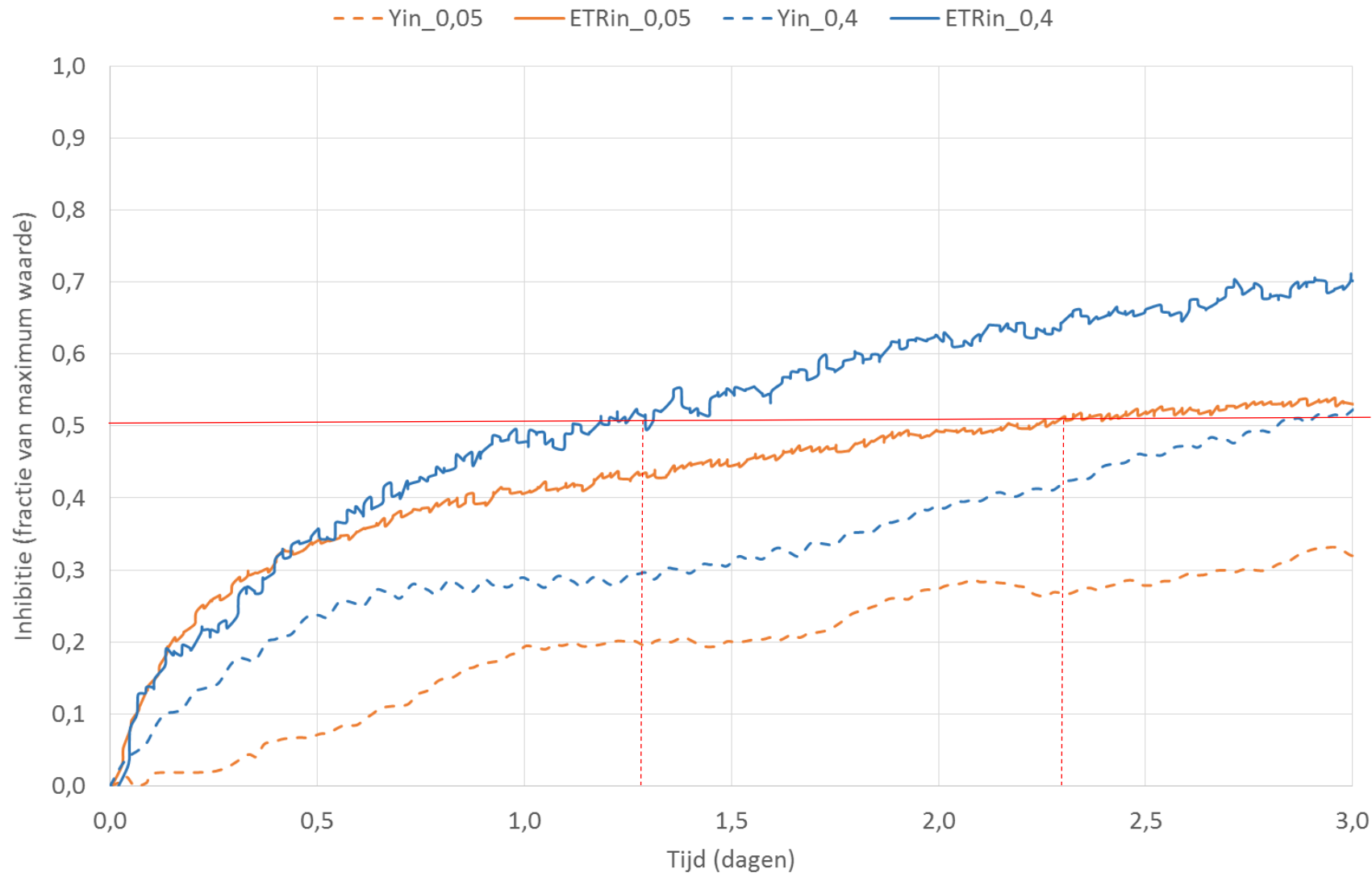
## DEMONSTRATIE - Doelstellingen

- Bepalen ecotoxiciteit ten aanzien van algen op basis van  $Y_m$  en ETR
- Labotesten: testen met referentie stoffen
  - Zware metalen -> **Zn<sup>2+</sup>** , **Cu<sup>2+</sup>** , **Ni<sup>2+</sup>** , **Cr(IV)**
  - Organische stoffen -> **Diuron**, **Glyfosaat**
- Online testen: industriële waterzuivering
  - Effluent
  - Influent
- Vergelijking met standaardmethode algen toxiciteit
  - Remming groei & biomassaproductie na 72 uur

# RESULTATEN – Respons $Y_m$ en ETR op 0,4 mg/L $Zn^{2+}$

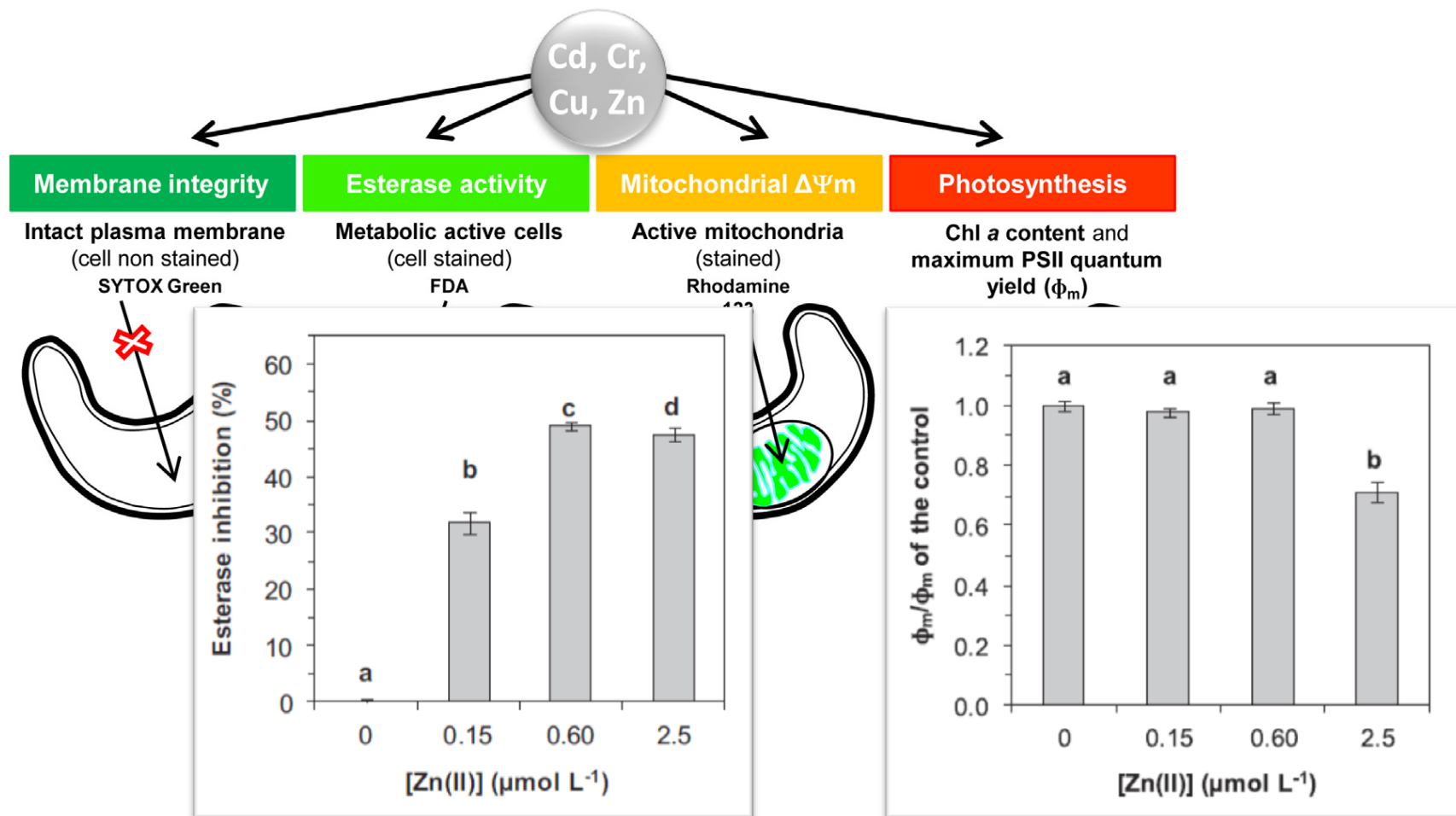


# RESULTATEN – Inhibitie $Zn^{2+}$ (50 $\mu g/L$ & 400 $\mu g/L$ )

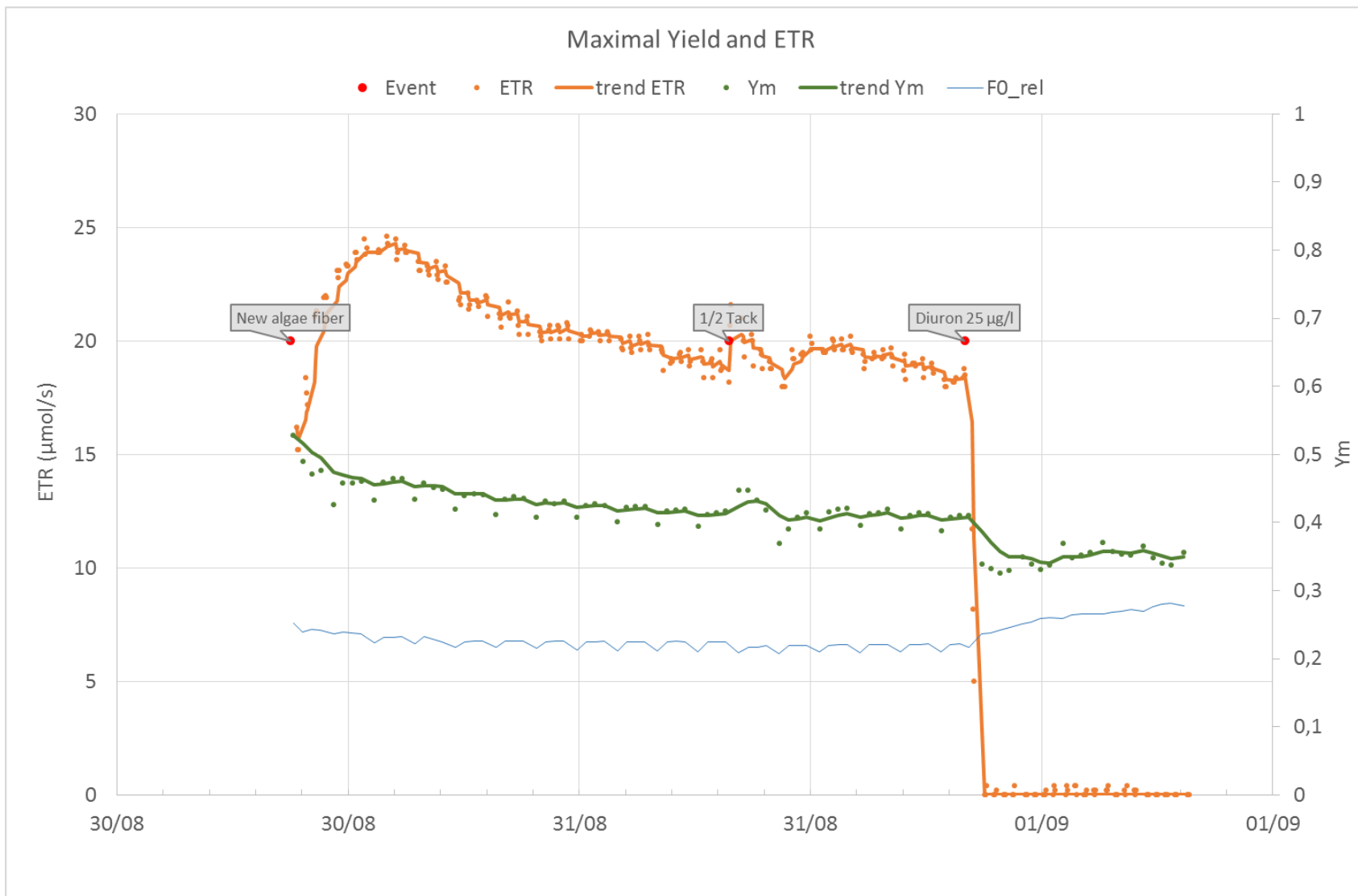


# RESULTATEN – Inhibitie Zn<sup>2+</sup> (50 µg/L – 400 µg/L)

Manuela D. Machado et al., Responses of the algae *Pseudokirchneriella subcapitata* to long-term exposure to metal stress. Journal of Hazardous Materials 296 (2015) 82–92

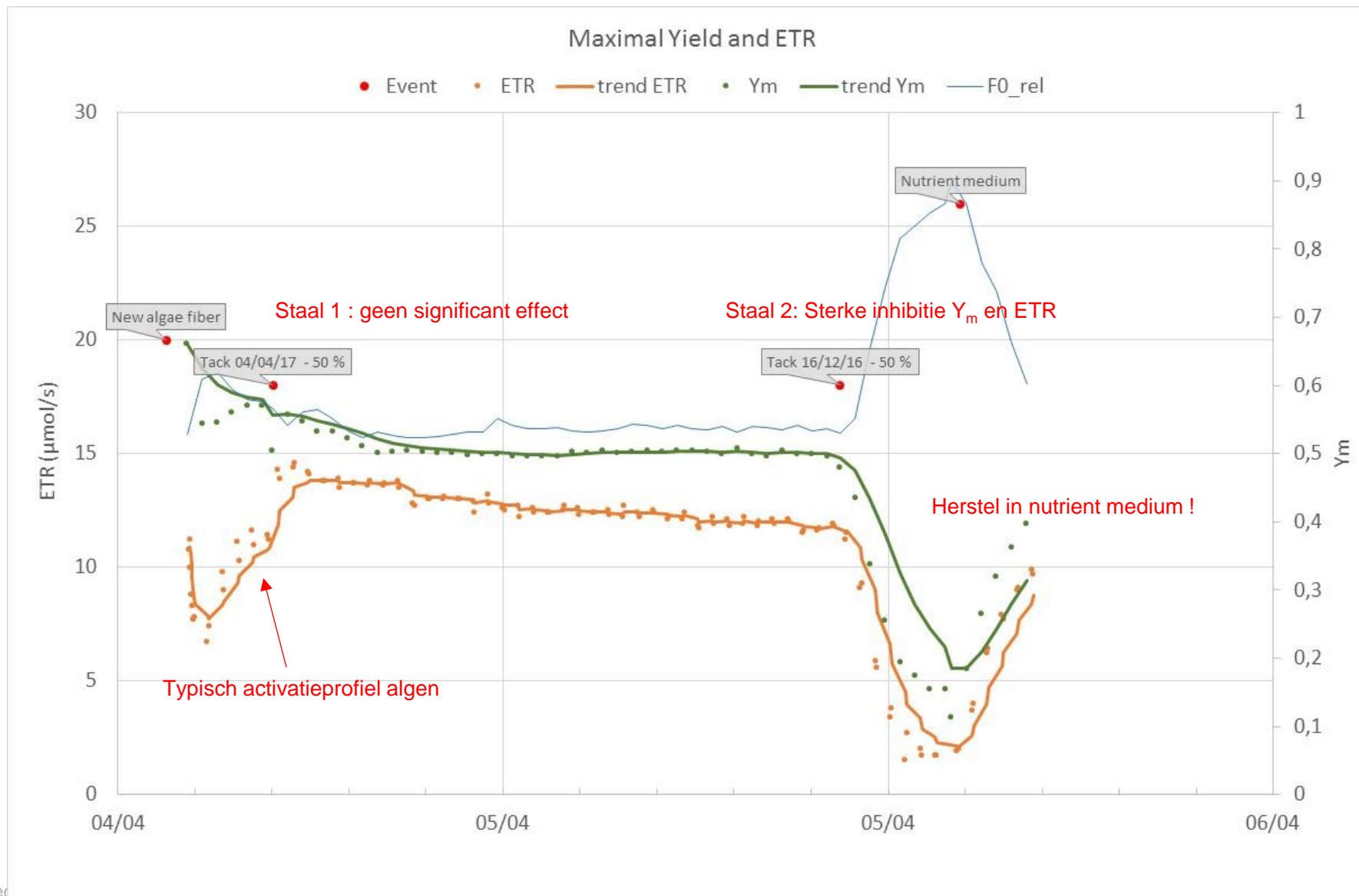


# RESULTATEN – Diuron 25 µg/L

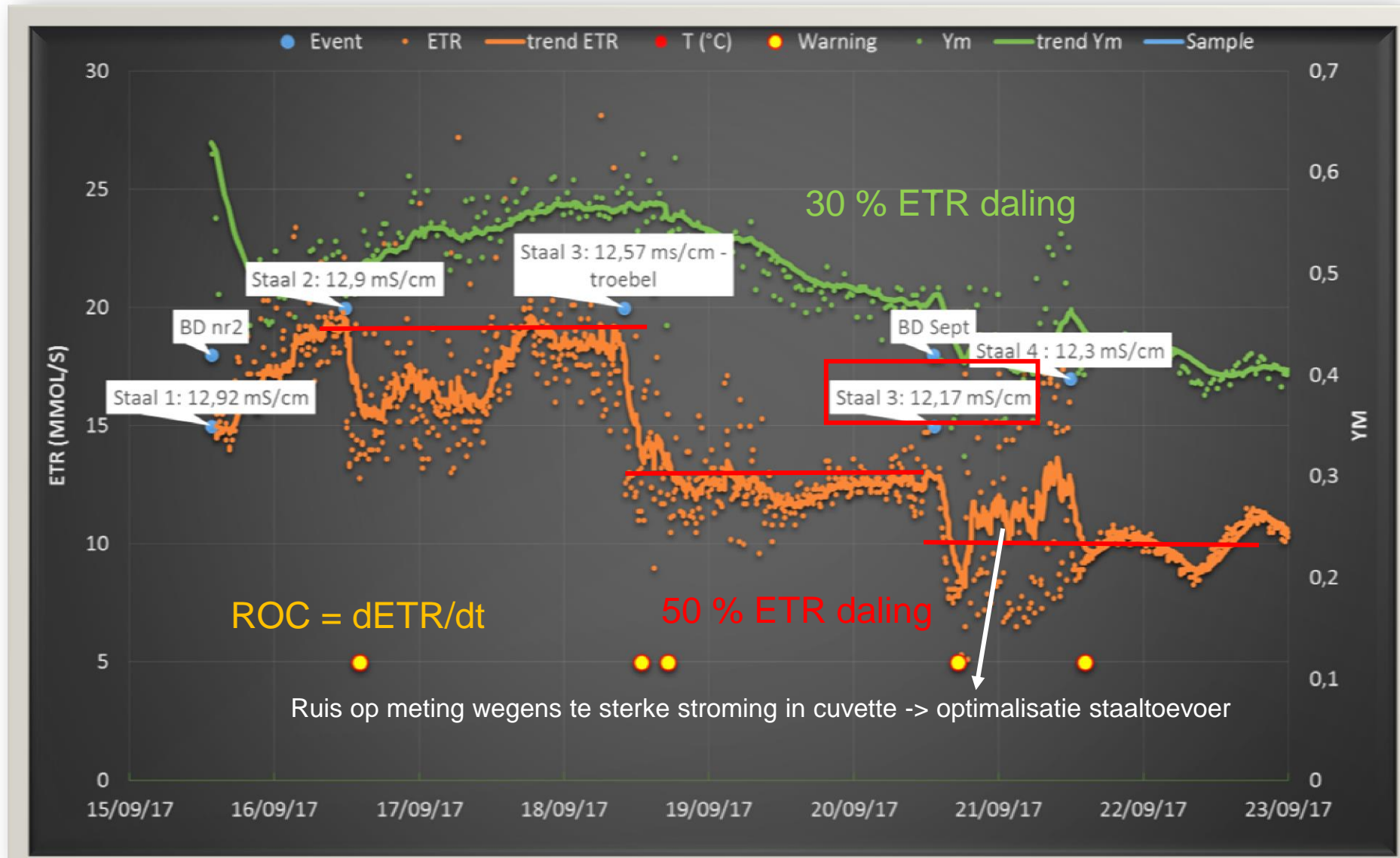




# RESULTATEN – Effluent batch test

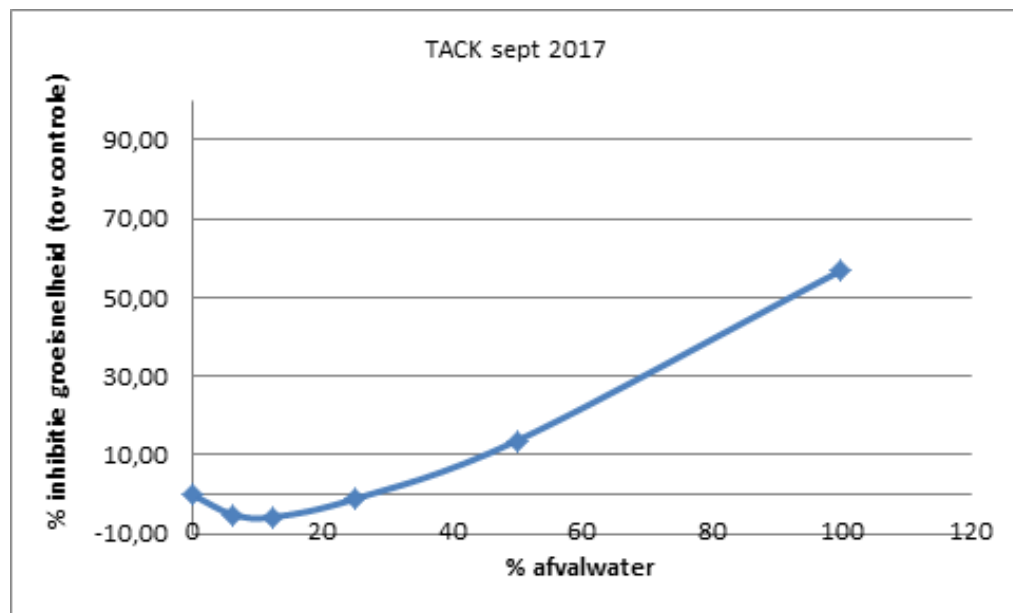


# RESULTATEN – Online analyzer - Effluent



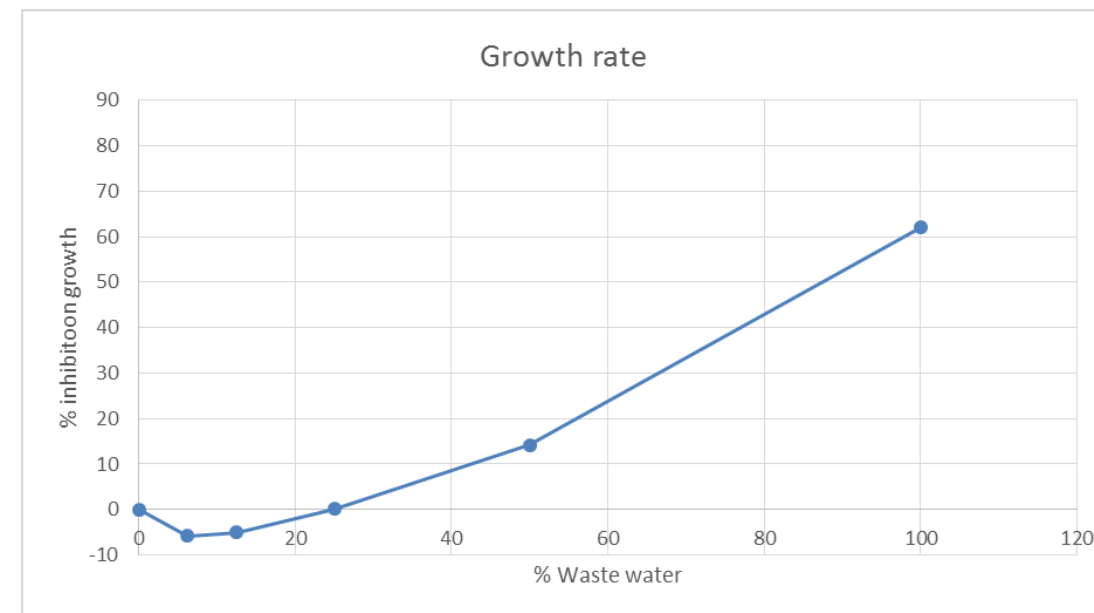
# RESULTATEN – Standaardmethode - Effluent

## VITO



EC50= 92% afvalwater

## MBT

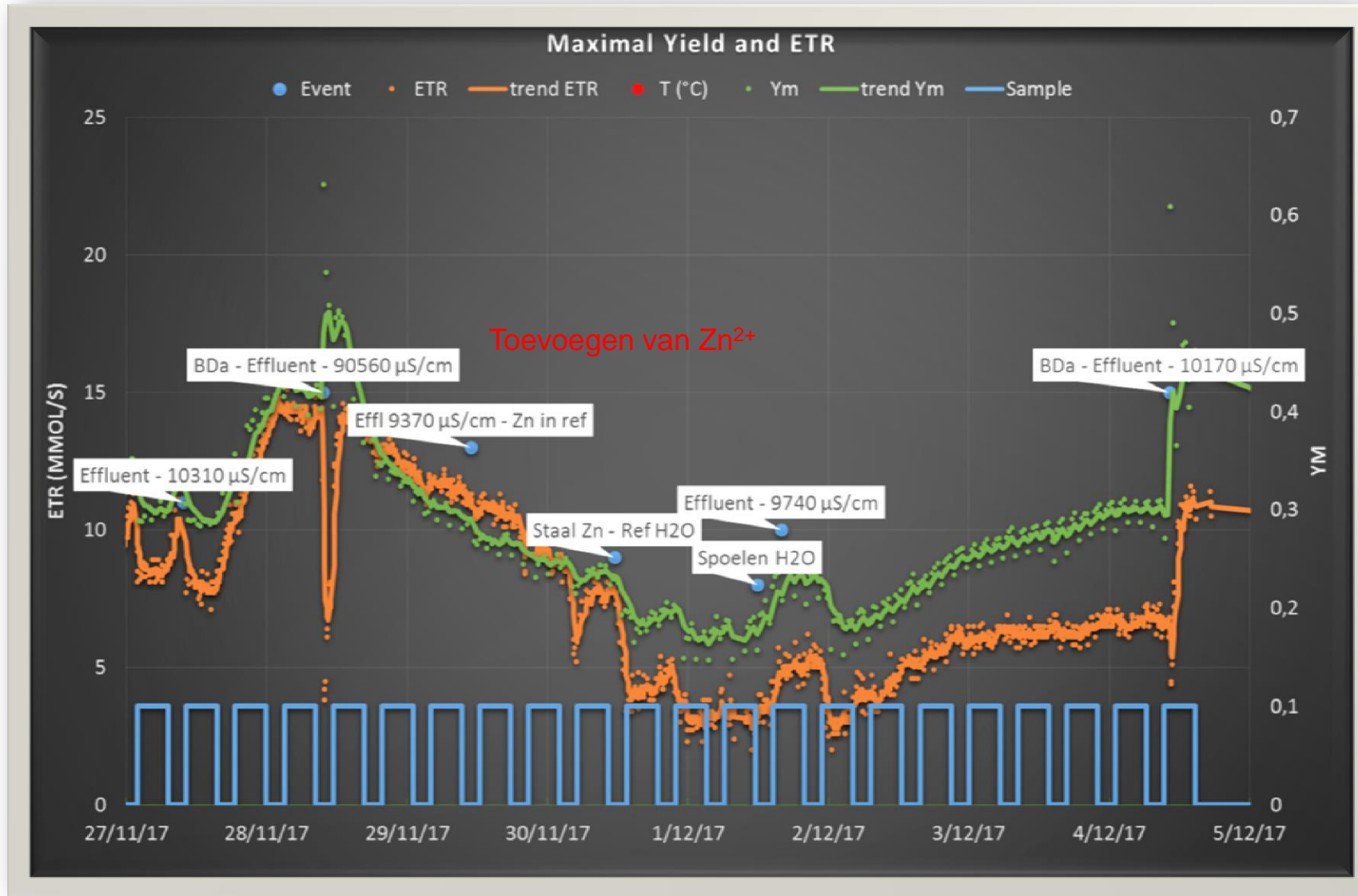


EC50= 91% afvalwater

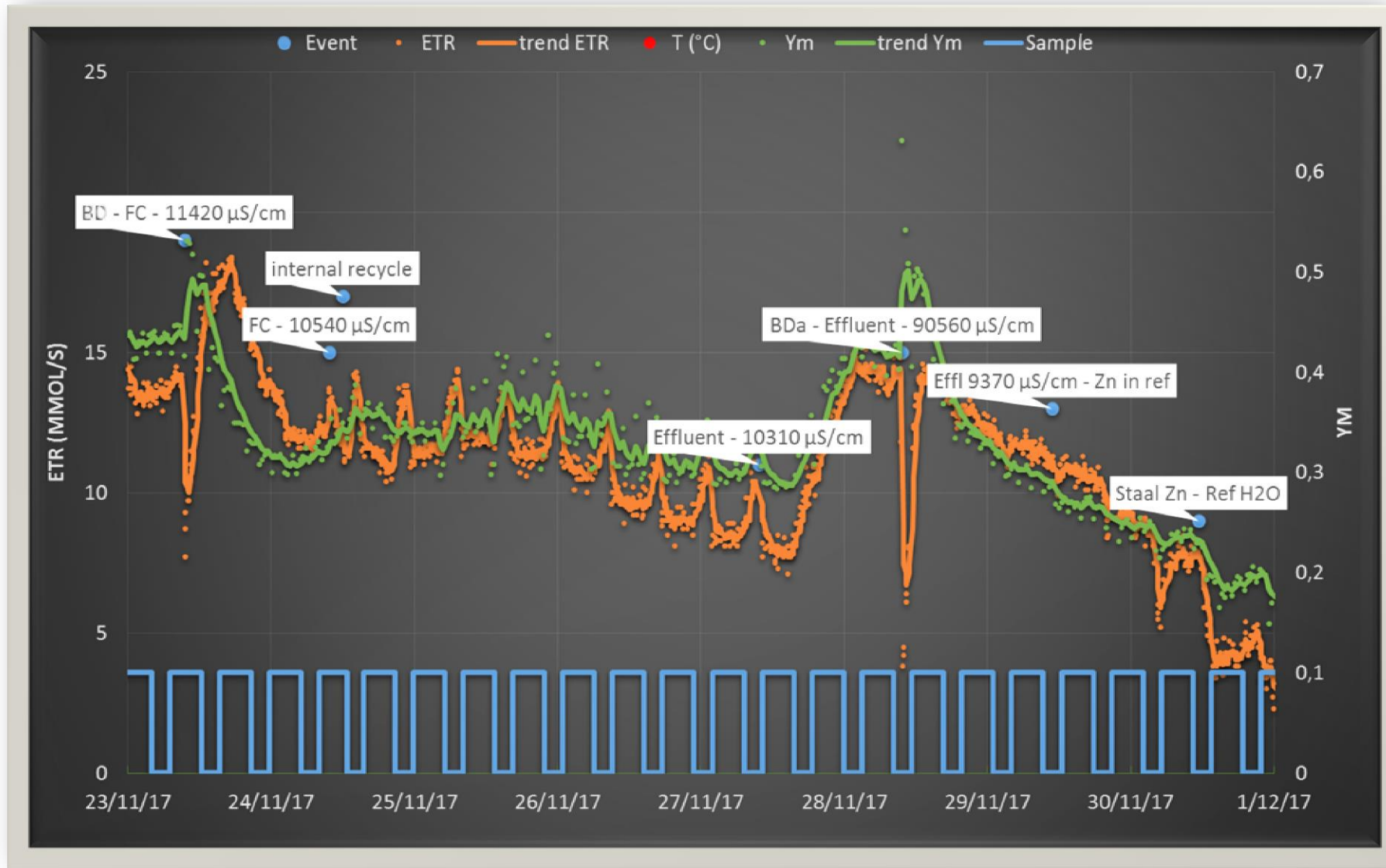
# RESULTATEN – Online analyzer - Effluent



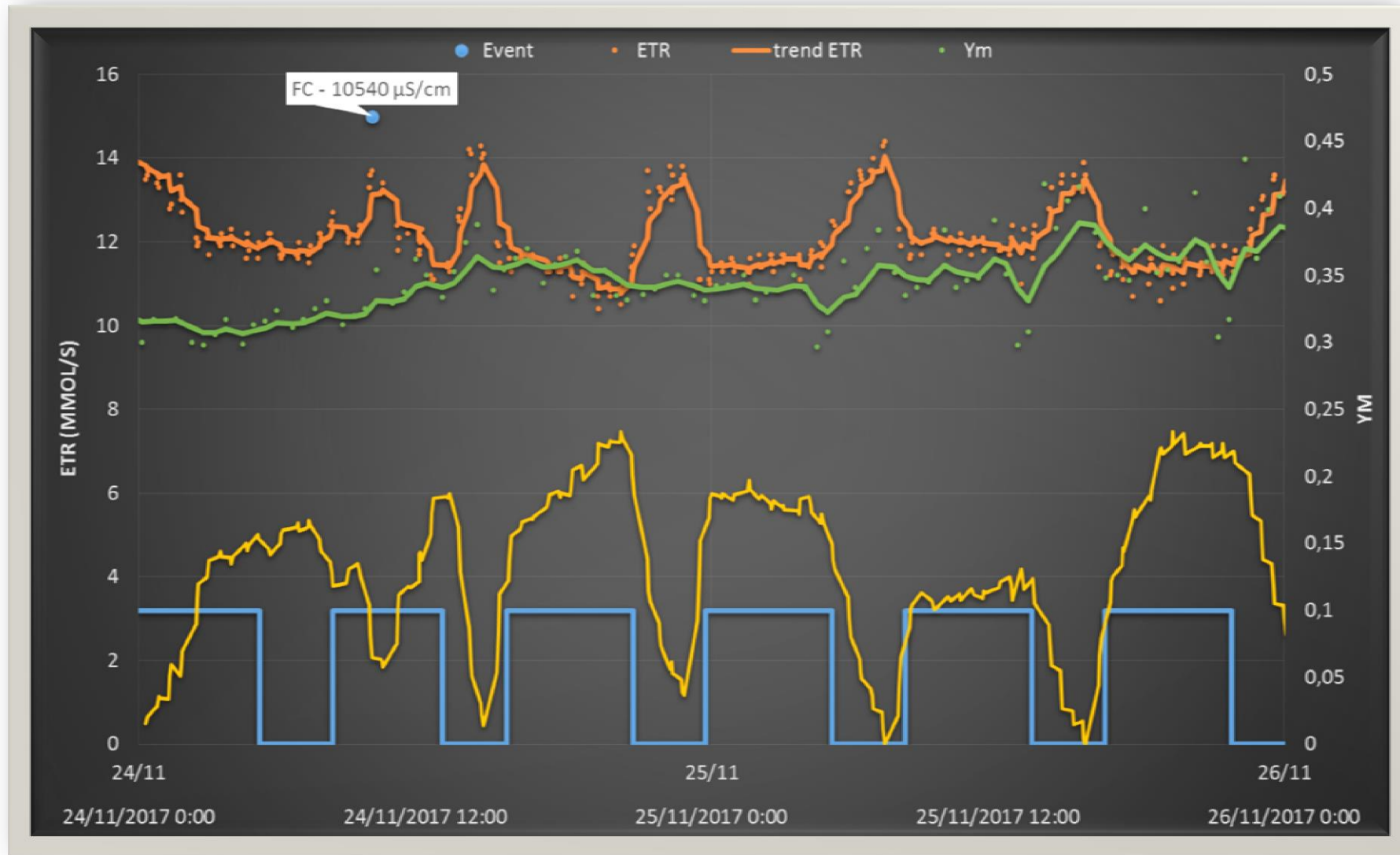
# RESULTATEN – Online analyzer - Effluent



# RESULTATEN – Online analyzer - Effluent



# RESULTATEN – Online analyzer – Influent WZ



## SUCCEES CRITERIA - Demonstratie

- Fixeren van algen
  - Stabiele en onoplosbare “algenparel”
  - Bewaring voor lange termijn (4°C, > 7 maanden)
- Fluorescentie respons (Yield en ETR): Referentie stoffen - Industrieel effluent
  - Duidelijke en snelle respons op inhiberende stoffen
  - Detectie van reversibele effecten (blanco versus staal)
  - Ongevoelig voor kleur, zwevende stoffen, zouten (15 mS/cm)
- Continue of batch monitoring van effluent of afvalstromen
  - Ondersteunen van de procesvoering
  - Gerichte meetcampagnes ecotoxiciteit
  - Onderzoeken oorzaken toxiciteit



# QINETIQ