

Aerobe nitriet granules, een droom voor de verwijdering van stikstof en fosfor

Thomas Dobbeleers

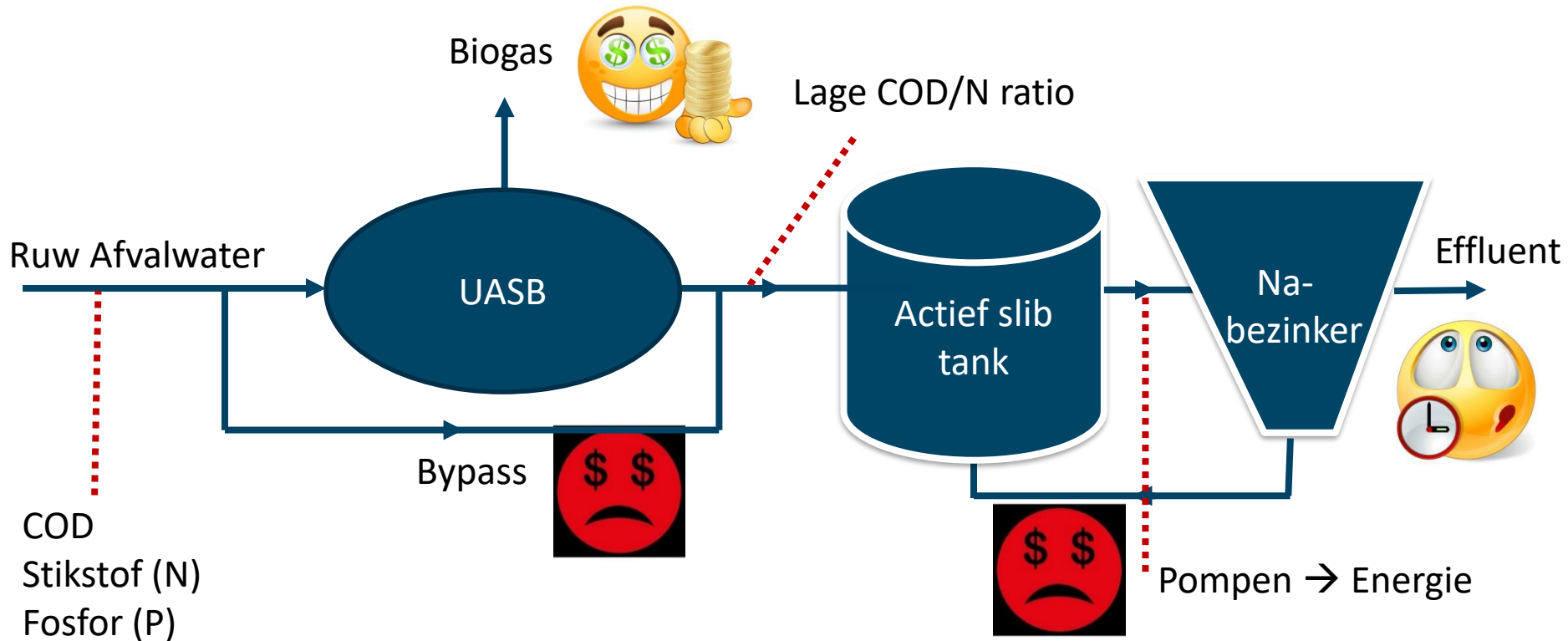
Promotor: dr. Ir. Jan Dries



BioGEM

Bio-Chemical Green Engineering & Materials
University of Antwerp

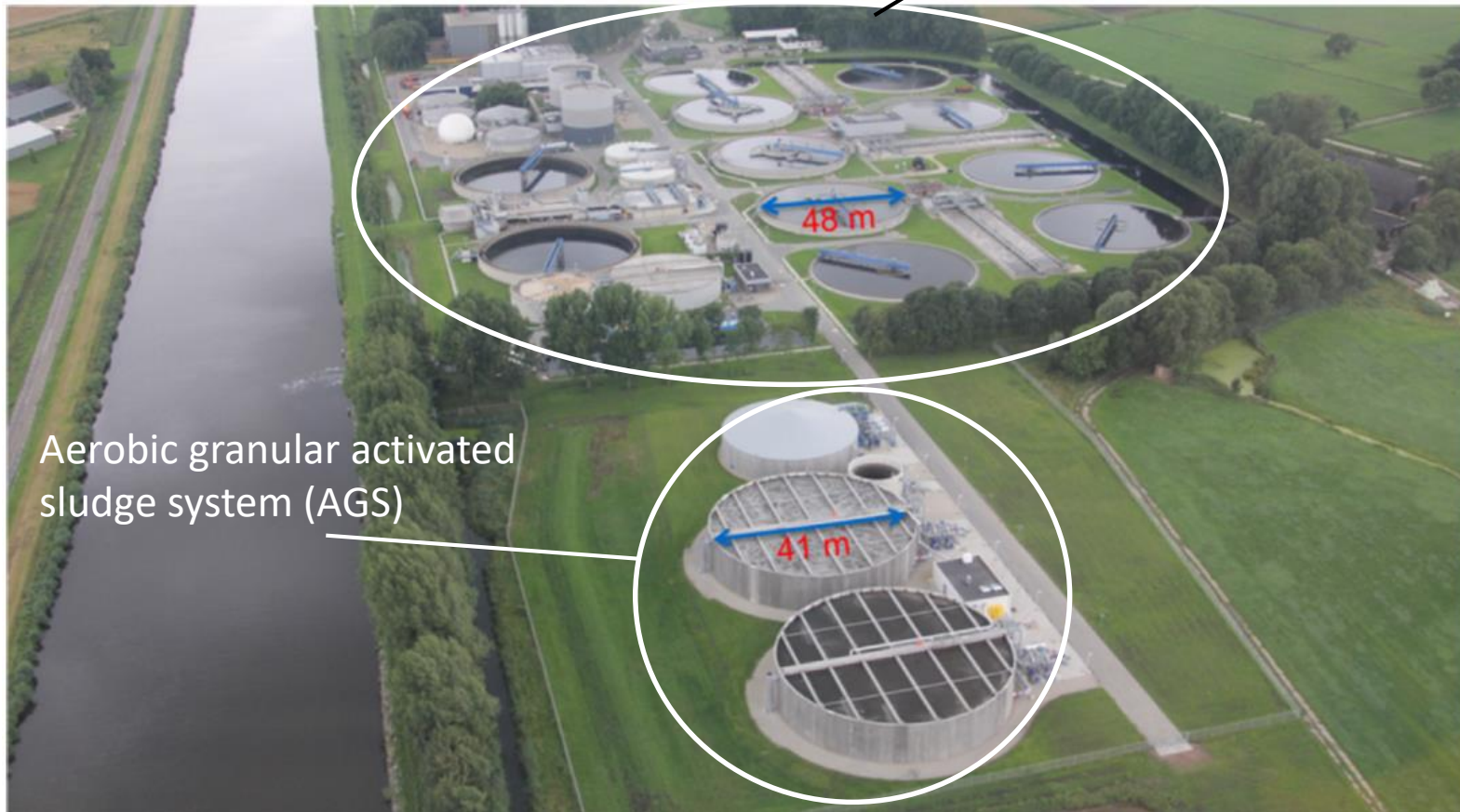
Probleem? (1)



1. Verminderen van de bypass flow?
2. Verminderen bezinkingstijd?
3. Vermijden van een dozijn pompen?

Problem? (2)

Conventional activated sludge system (CAS)



Aerobic granular activated
sludge system (AGS)

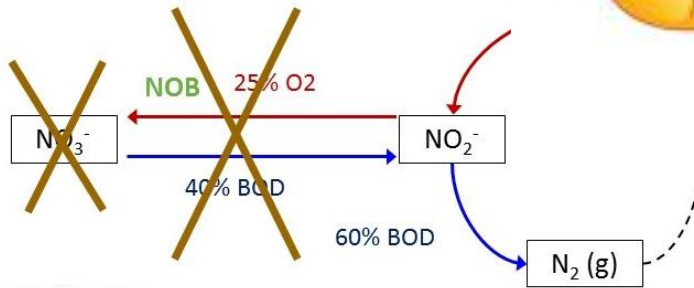
Pronk et al. 2015

Het idee...

stikstofverwijdering via nitriet

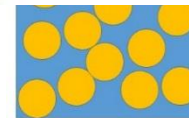
aeroob granulair slib

nitrification



denitrification

- high settling velocity
- biomass concentration
- simultaneous nitrification-denitrification

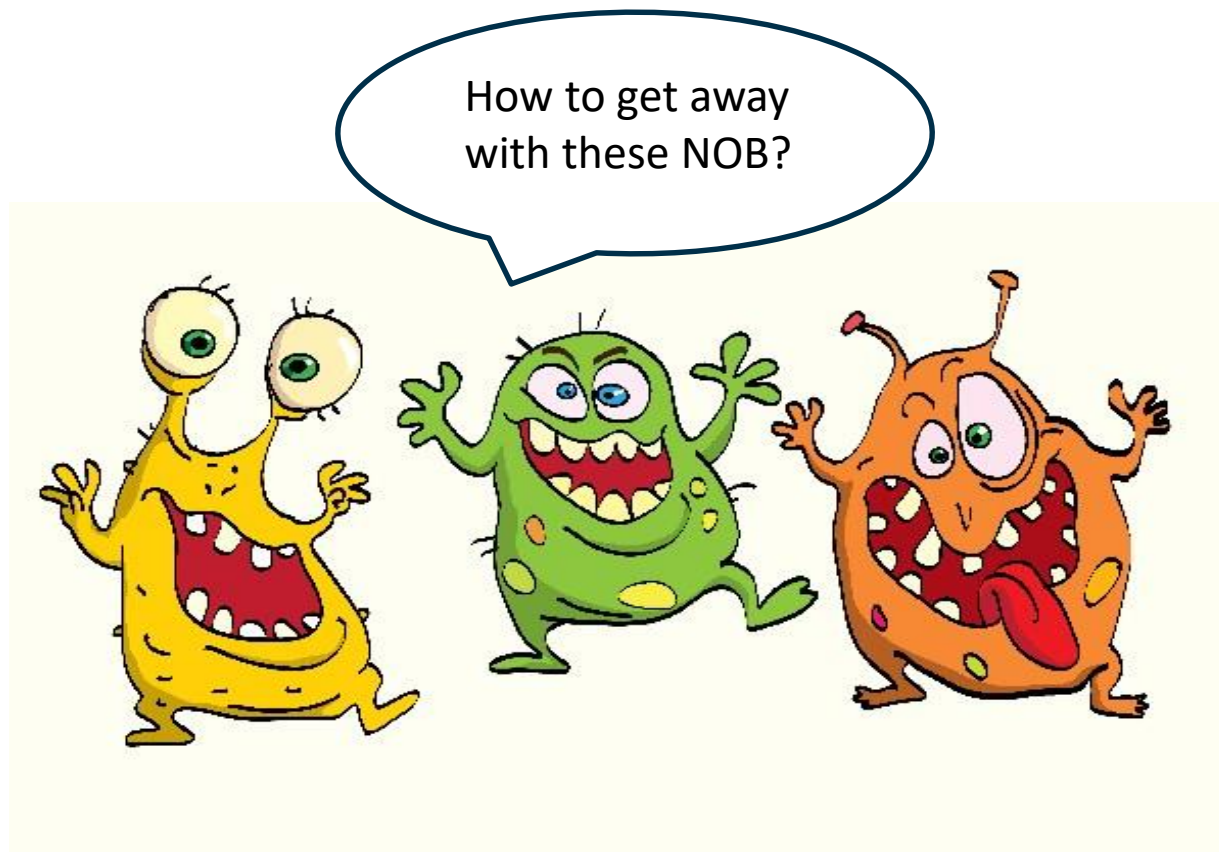


Aerobe Nitriet Granules (ANG)

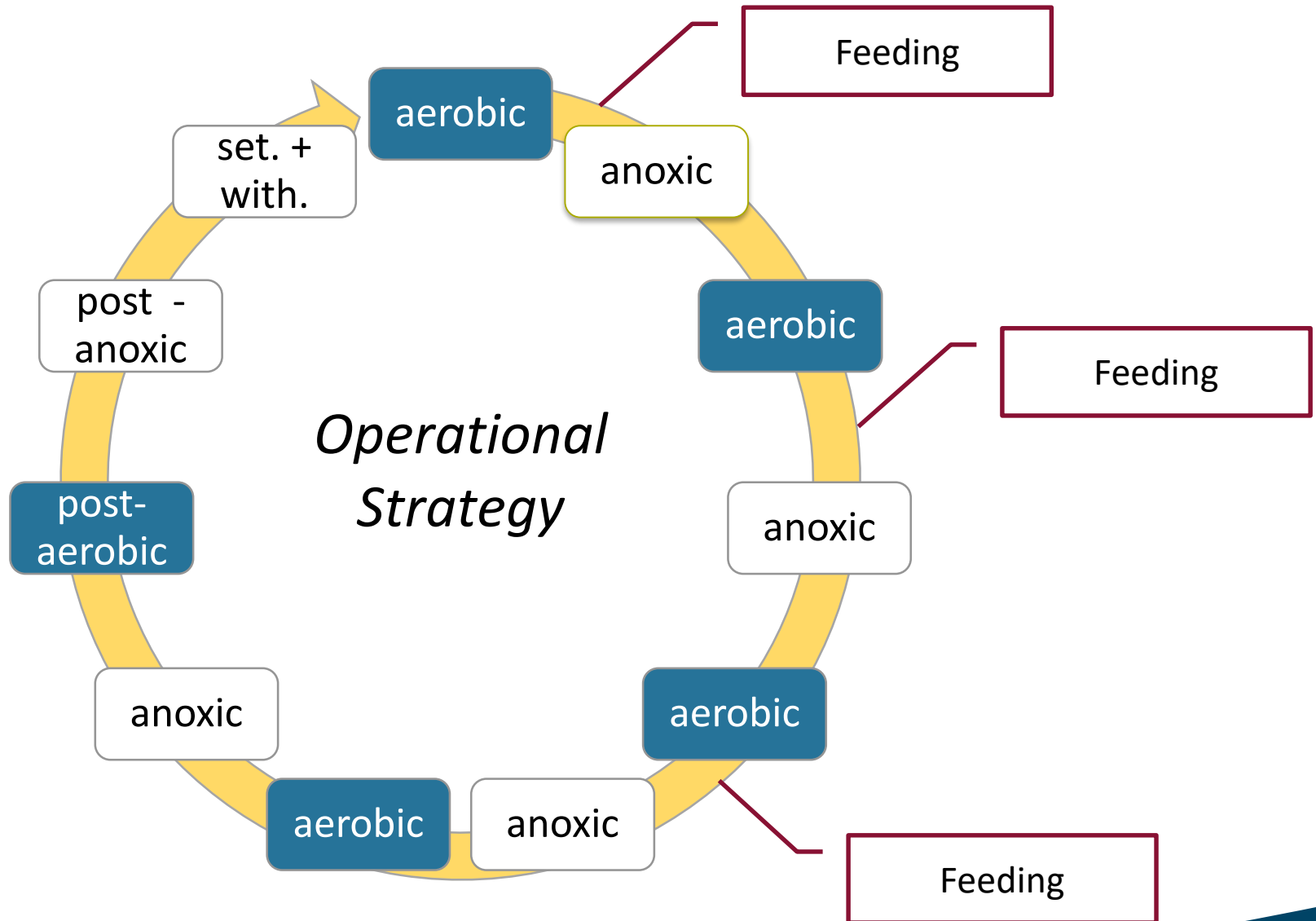


Stap 1: verkrijgen van stikstofverwijdering via nitriet (1)

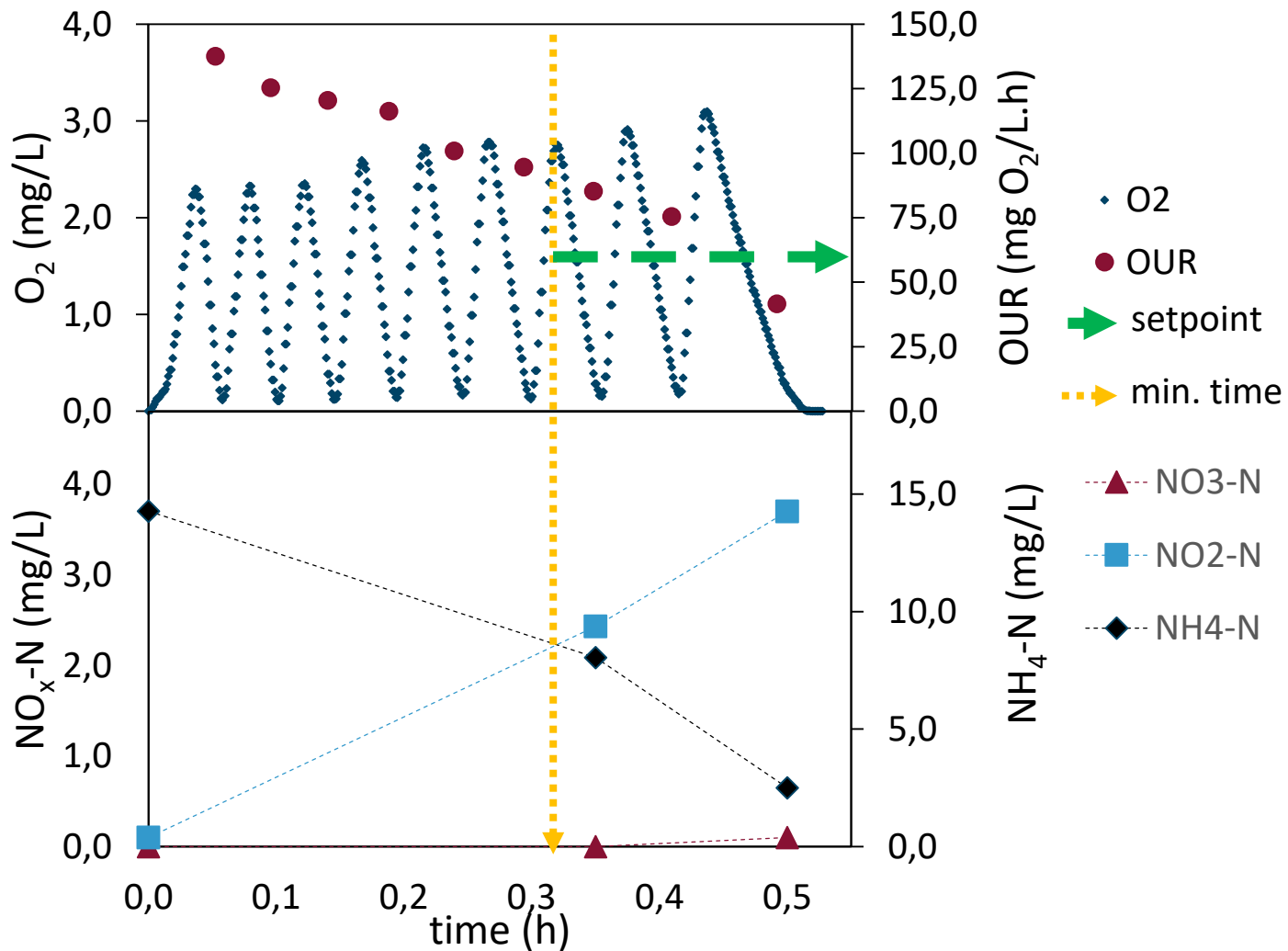
Entslib: conventionele nitrificatie-denitrificatie



Stap 1: verkrijgen van stikstofverwijdering via nitriet (2)



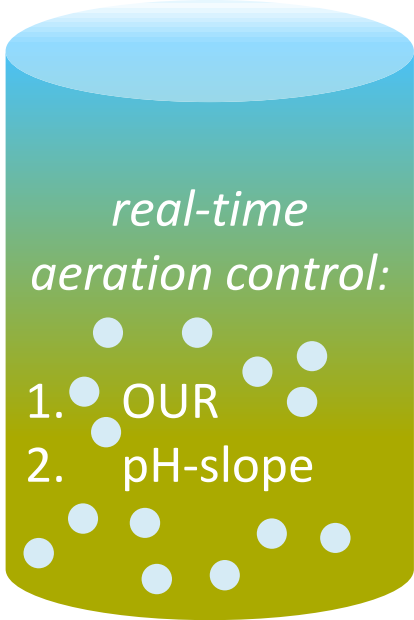
Stap 1: verkrijgen van stikstofverwijdering via nitriet (3)



Stap 2: vorming van ANG (1)

Stimulatie granulevorming

- Anaerobe voeding om GAO/PAO (traag groeiende organismen) te stimuleren

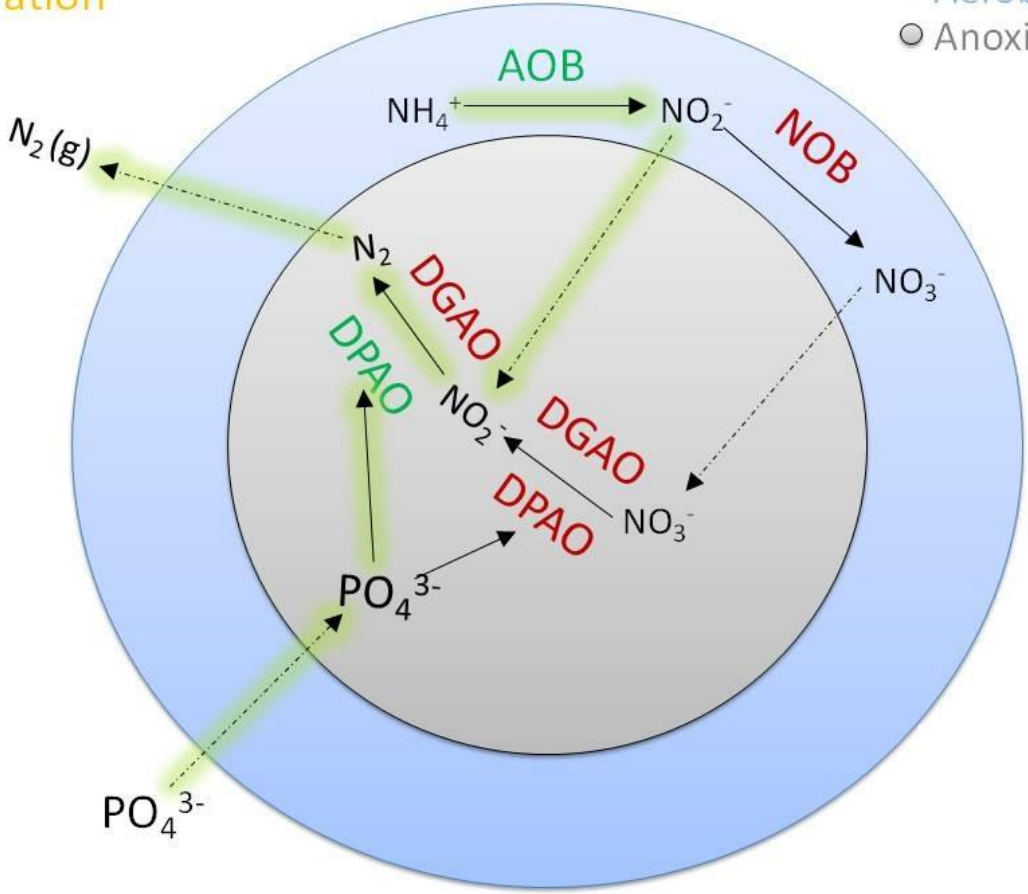


Stap 2: vorming van ANG (2)

Aerobe nitriet granules, mechanismen?

Aeration

- Aerobic zone
- Anoxic zone



Industrieel afvalwater: het plan

4 experimentele perioden

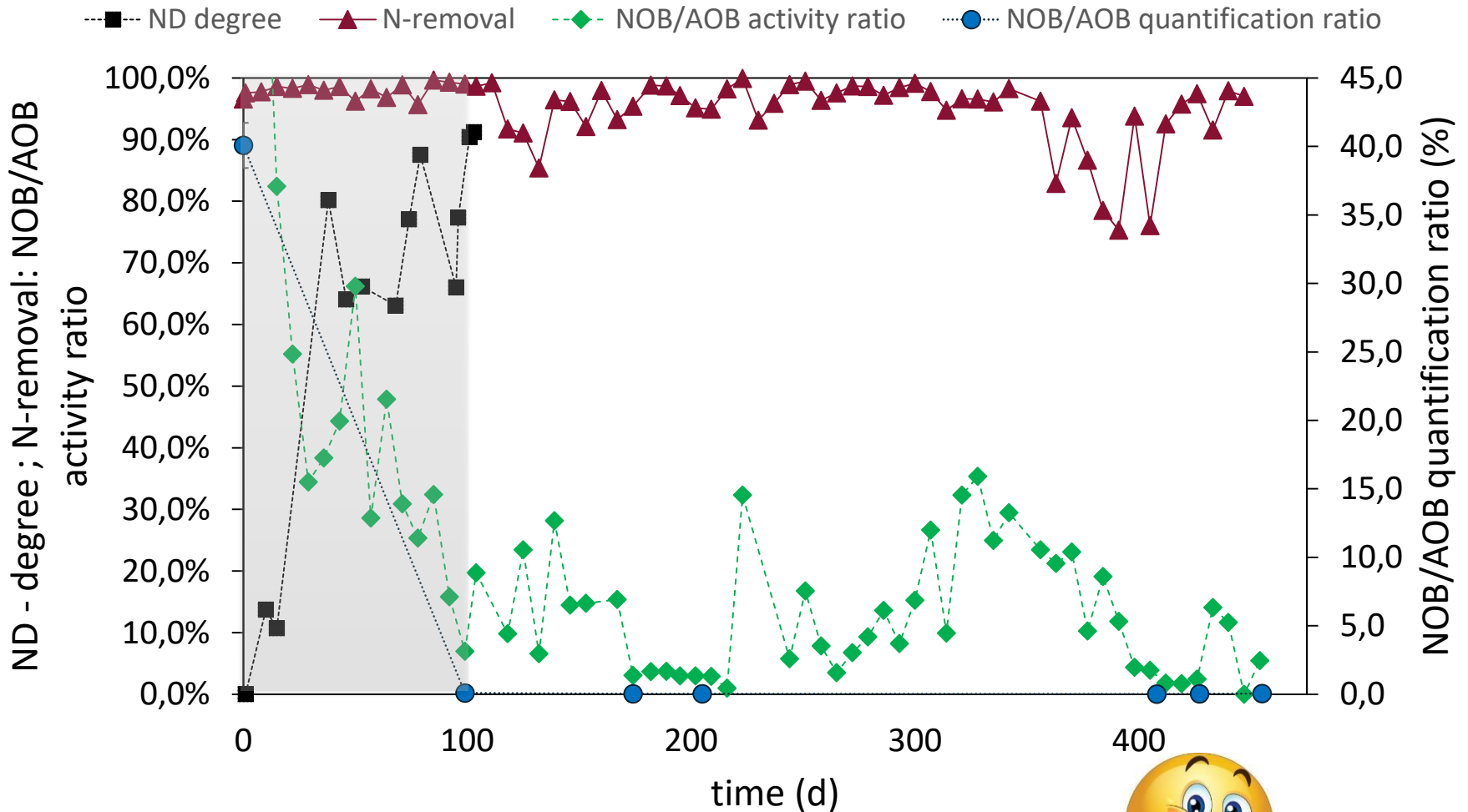
- I: verkrijgen van de N-shortcut
- II: vorming van ANG (ANG – P I)
- III: nagaan van de granule stabiliteit (ANG – P II)
- IV: recovery en behouden van ANG (ANG - P III)



Eigenschappen afvalwater

	COD (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	C/N
RAW WW	5000 - 8000	180 - 350	23 – 27
Pre-treated UASB WW	480 - 720	180 - 350	2 – 3

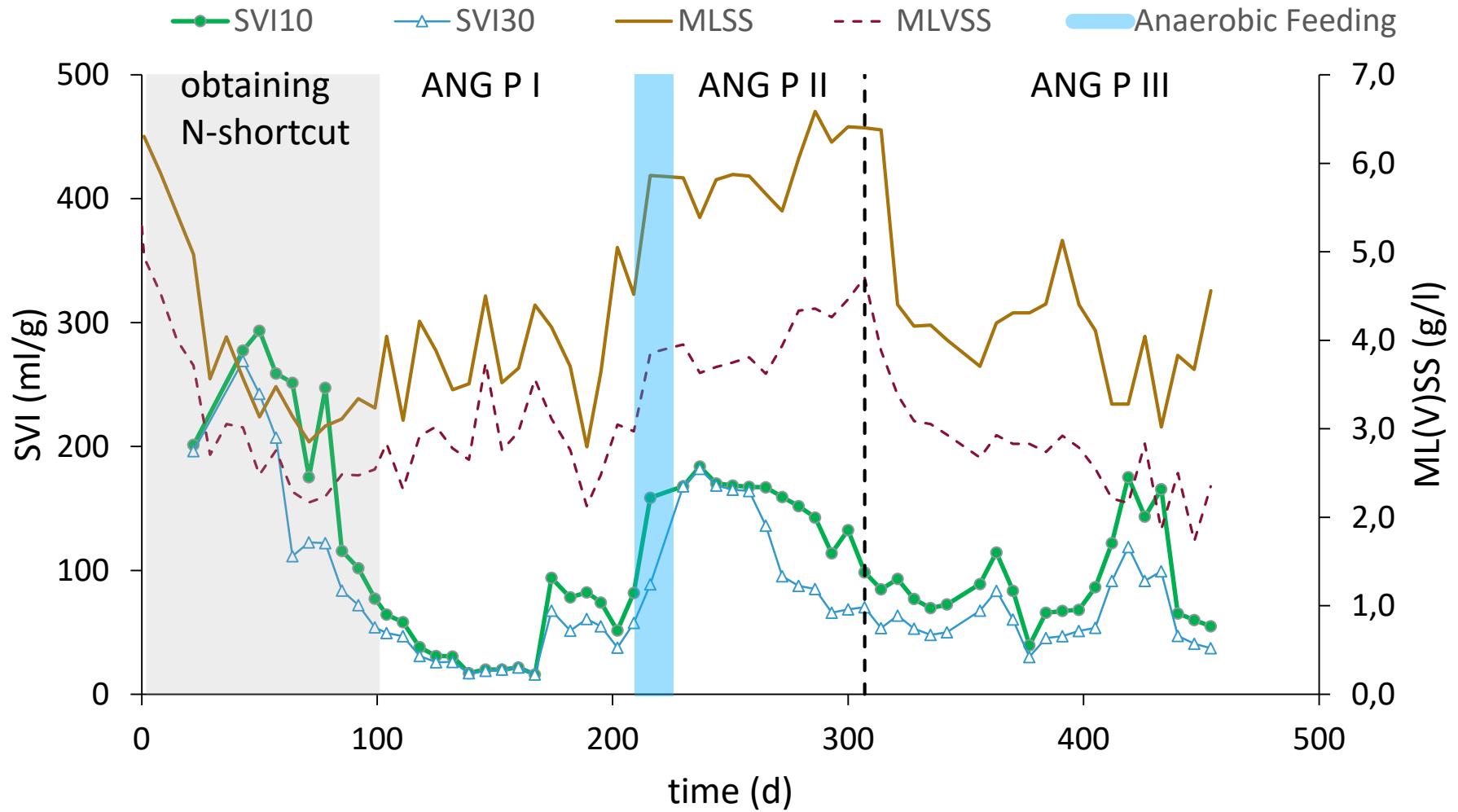
Resultaten: verkrijgen van N-shortcut



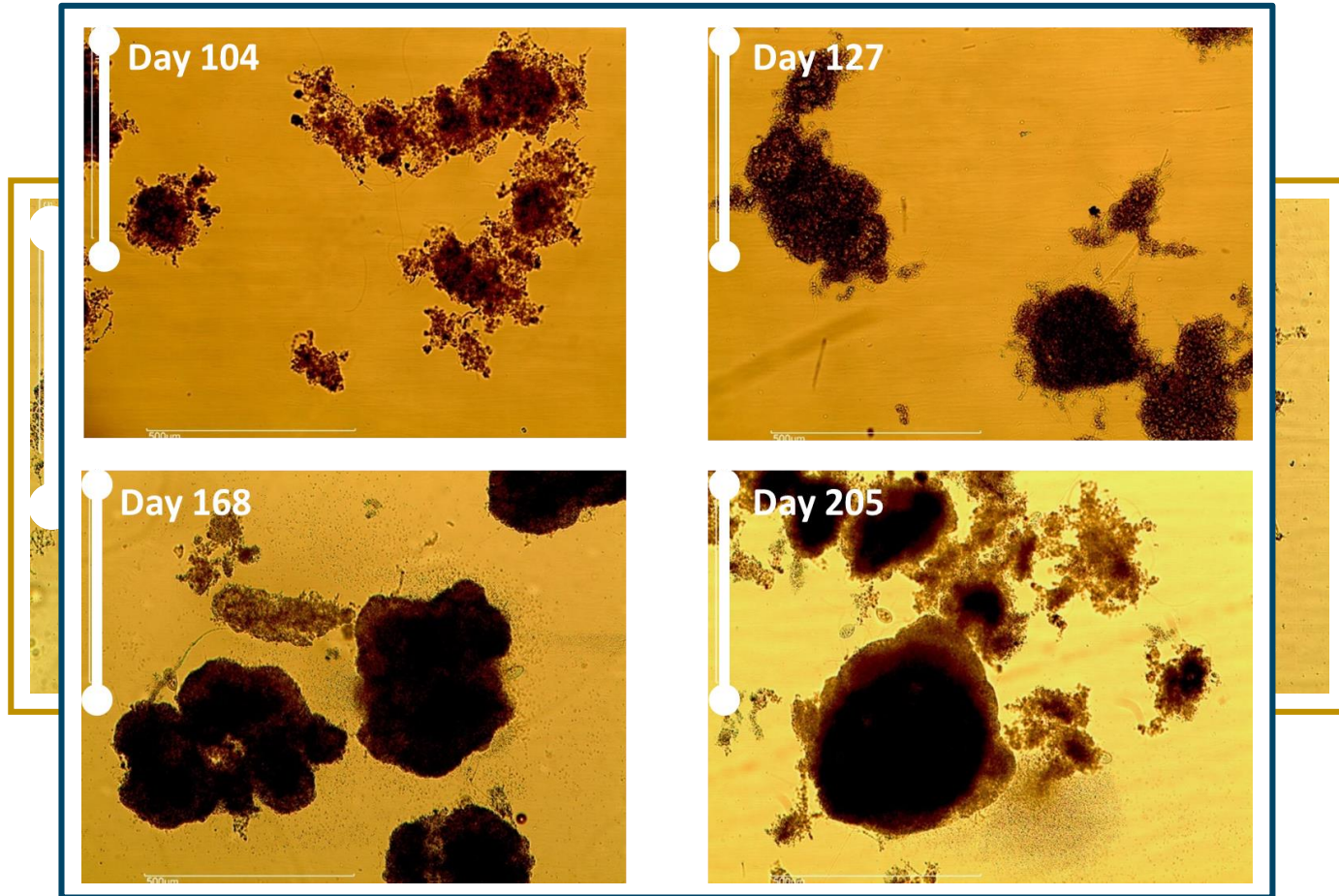
The “nitrite-route” was the main nitrogen removal pathway



Resultaten: vorming van ANG



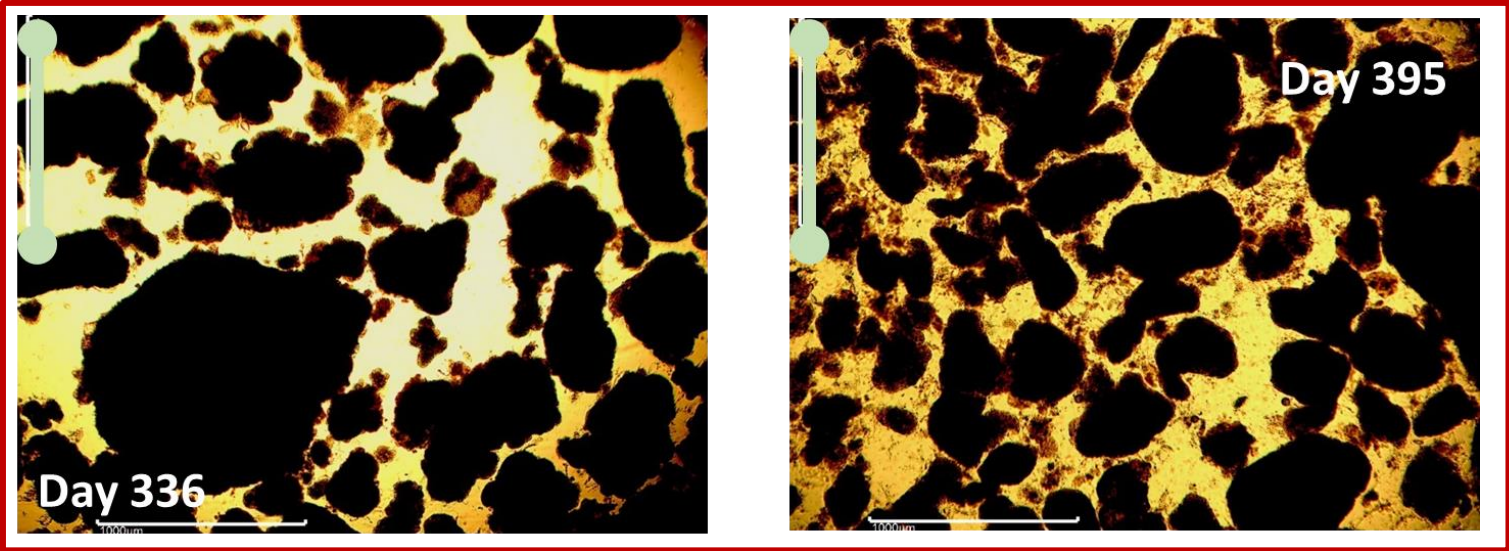
Resultaten: slibmorfologie (1)



Bar = 500 µm

ANG - P I

Resultaten: slibmorfologie (2)

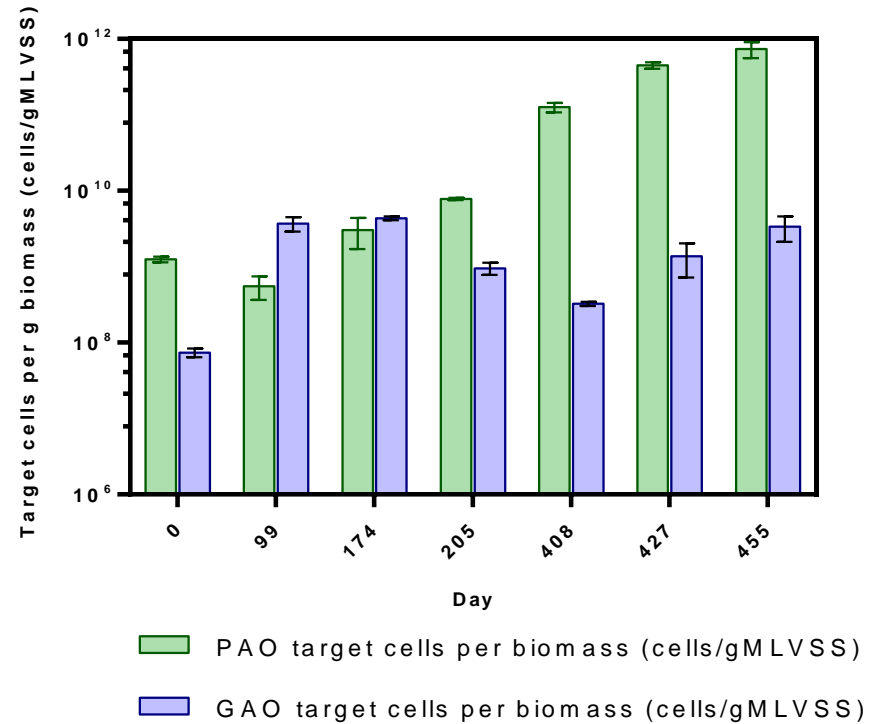


Bar = 500 μ m
Bar = 1000 μ m



Resultaten: iets over fosfor?

Day	Period	PO ₄ -P removal		n	Anaerobic PO ₄ -P release (mg PO ₄ -P / VSS)	
		Average ± SD			Average ± SD	
104 -	ANG P I	41,0%	15,1%	15	9,2	9,5
208 209 -	ANG P II	65,7%	18,1%	14	21,1	2,3
306 307 -	ANG P III	61,5%	27,1%	21	20,6	6,4
456						



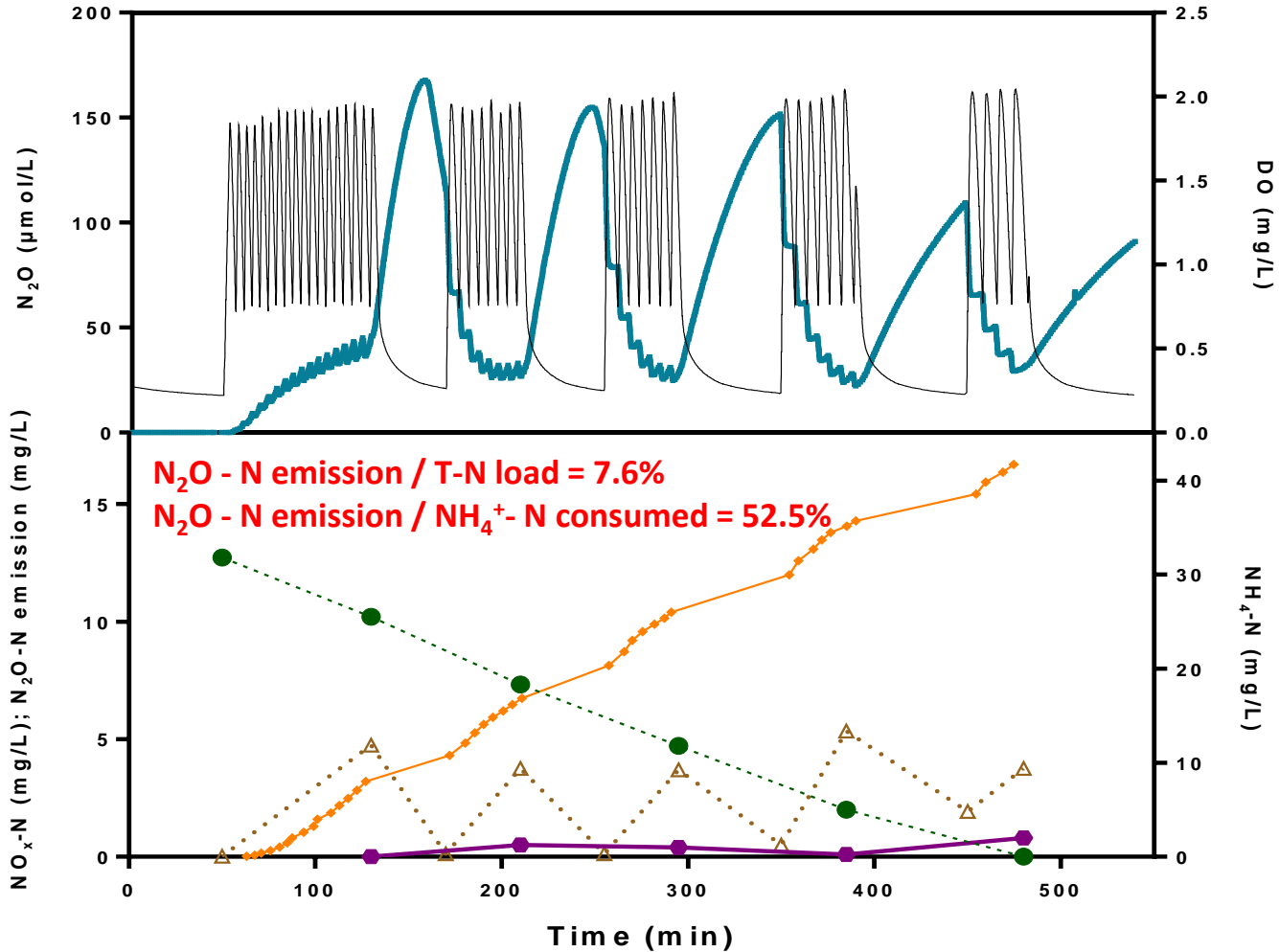
Dus ANG, alleen maar goeds?



....of moeten we toch ergens rekening mee houden?



Bezorgdheid: N₂O emissie?



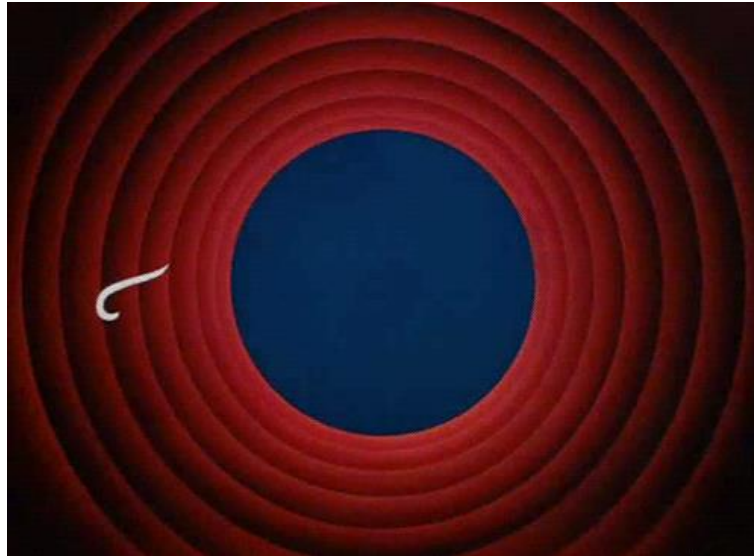
- N₂O (µmol/L) •-△- NO₂-N (mg/L) •- NO₃-N (mg/L) •- NH₄-N (mg/L)
- Cumulative N₂O-N emission (mg/L) — DO (mg/L)



Take home messages

Aerobe nitriet granules zijn mogelijk voor industrieel AW

- Beluchtingsduurregeling voor het verkrijgen en behouden van de “nitriet-route”
- Trage groeiers (voornamelijk PAO) zorgen voor de vorming en stabiliteit van de granules
- N_2O is een zeer belangrijk bijproduct!
 - Ecologisch een grote impact; Hoe kunnen we dit verminderen?



FLANDERS
INNOVATION &
ENTREPRENEURSHIP



Flanders
State of the Art

