



17, 18, 19 maart 2026

# Data Gedreven Sturing RWZI's

## Waarom belangrijk?



**Berend Reitsma**  
Senior Process engineer |  
TAUW Nederland

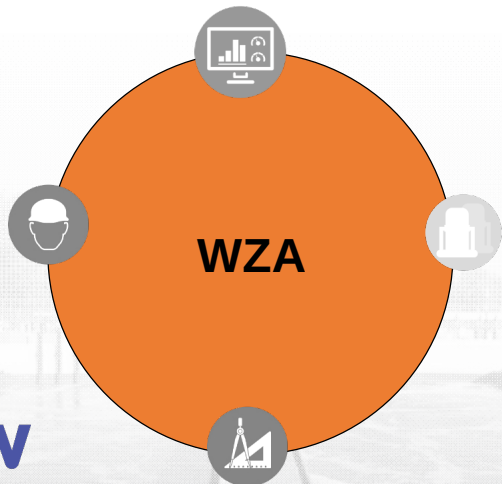


**Mathieu LAMOTTE**  
Head of Sales Hubgrade Wastewater & Sewer  
Performance Veolia/Krüger



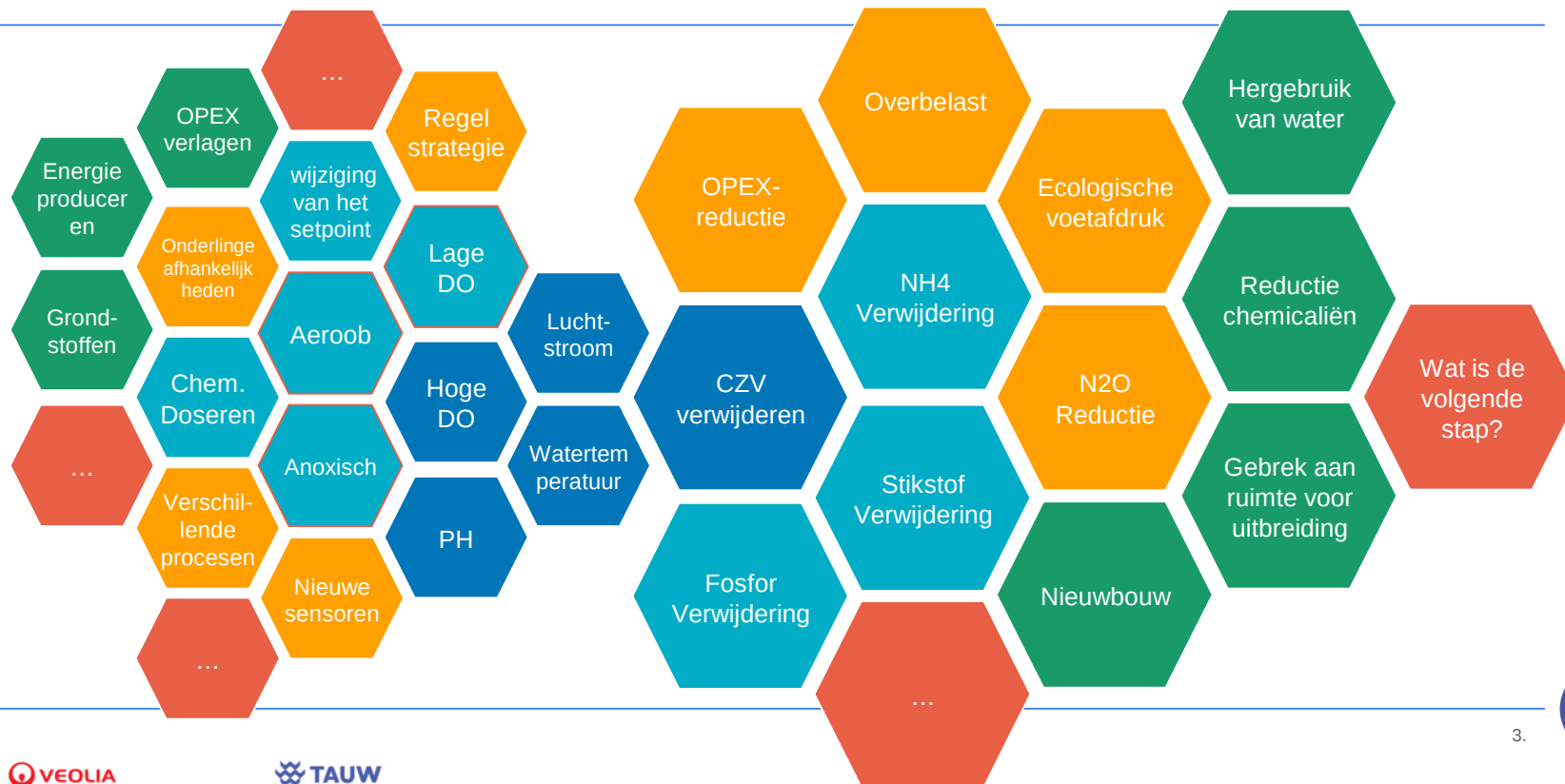
# Hubgrade





**Water Zuiveringen Alliantie: Samen bouwt het beter**  
Mobilis – Croonwolver&dros – RWB – TAUW – Sweco

# Waterbehandeling steeds complexer (I)



# Waterbehandeling steeds complexer (II)

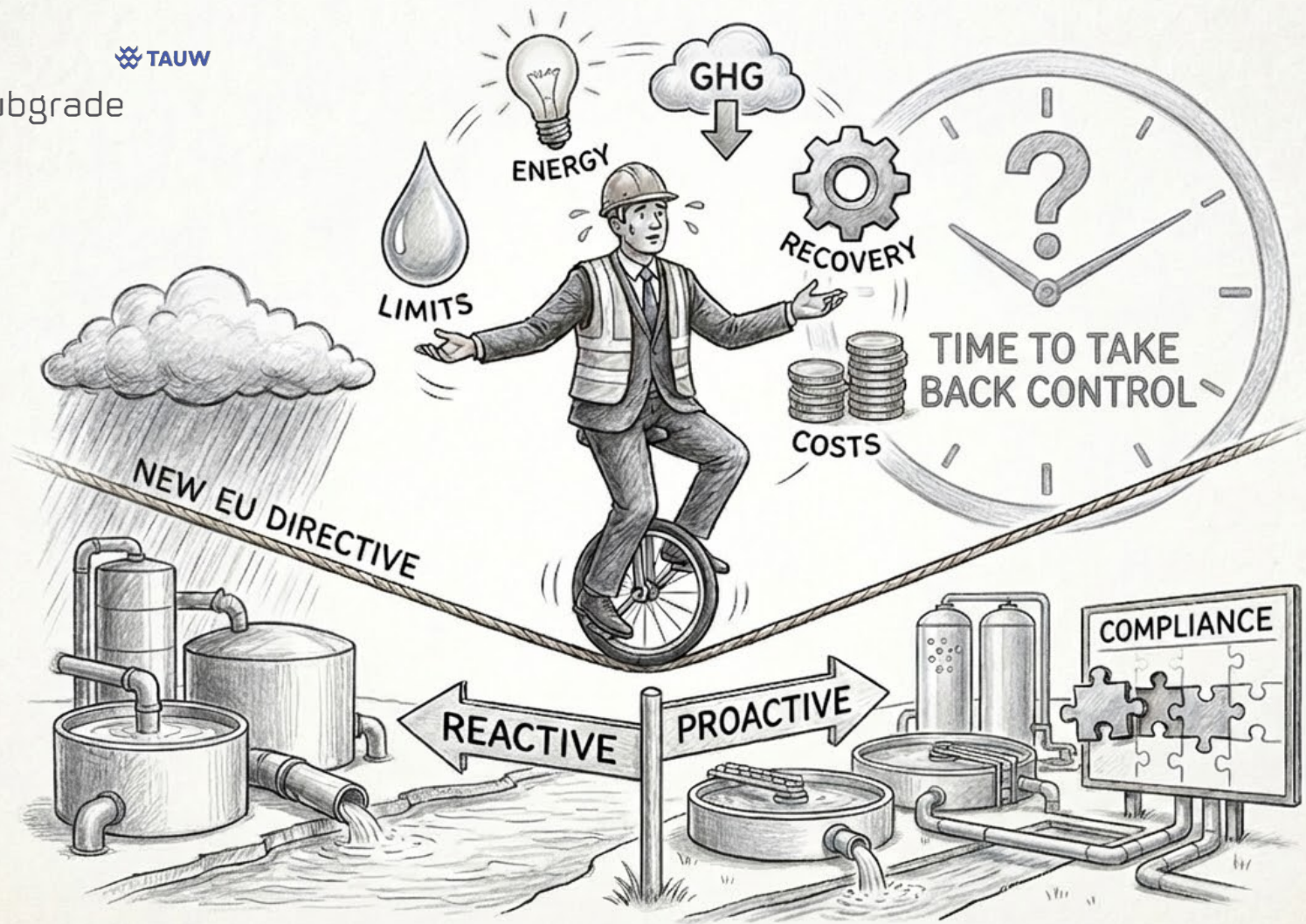
## Waterschappen hebben vele opgaven

- ☐ Zeer strenge N+P effluenteisen, verdere reductie  $\text{NH}_4$  emissies
- ☐ Reductie energie,  $\text{CO}_2$  voetafdruk én lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ )
- ☐ Reductie chemicaliënverbruik
- ☐ Netcongestie: afstemmen groengas én energieproductie en –vraag op juiste moment
- ☐ Kostenreductie
  - Spelen met dure en goedkope stroom
  - Uitstel extra biologie/ZF/NF tot na 2035 (netcongestie)
  - Betere benutting bestaande assets
  - Optimale levering groengas of elektriciteit





# Hubgrade



# Ontwikkeling toolbox technologien en beheer

---

## Stavaza 2025

- Doorontwikkeling statische (HSA en Scheer) en dynamische modellen (SUMO en CFD)
- Steeds meer betrouwbare sensoren in de rwzi met (bijna) online data
- Veel beschikbare data (Big Data)
- Snelle en goede computers voor de gewone man + cloudtoepassingen
- AI en machine learning steeds beter en algemeen beschikbaar



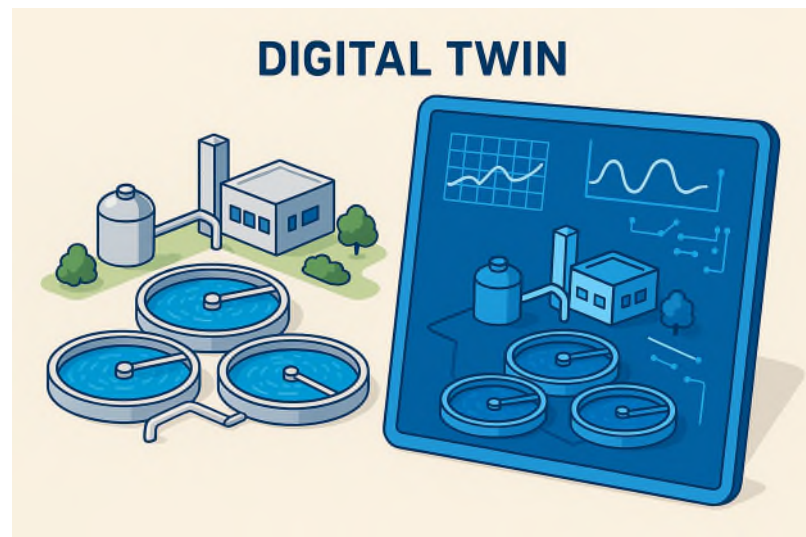
Het momentum is daar (al een tijdje) om al die kennis en beschikbare tools niet alleen offline inzetten, maar ook online realtime

Daarmee bouw je in feite een zeer geavanceerde regeling, die helemaal op maat wordt/is afgestemd op het specifieke systeem door een (blijvende) leerperiode.

# TAUW zoektocht in 2024/2025

## Welke vragen te beantwoorden

- Wat kan DGS en wat is er nodig?
- Wat is er al beschikbaar in binnen en buitenland?
- Wat doen we met onze WZA partners (CWD-Z-info)
- Welke tenders komen er aan 2025-2026
- Zelf ontwikkelen of inkopen/-samenwerken, voor en nadelen



# Om geen tijd te verliezen: niet zelf ontwikkelen

---

## Contact gelegd op de Aqua NL beurs 2025 met Mathieu van Veolia: Hubgrade Digital Twin



- De kansen van Hubgrade verkend
- Jarenlange ervaring in de praktijk op diverse rwzi's
- Ervaring op rwzi Ede, met een tevreden gebruiker
- Expertise in Denemarken (Krüger, bekend van de Biedenipho)
- Besloten samen op te trekken voor Nederland

# Hoe samenwerken ?

---

- Veolia-Krüger heeft jarenlange expertise met DGS/Digital Twin in diverse landen met eigen issues en voorkeuren.  
**Een frisse blik op Nederland.**
- Issues in Nederland: oa de zeer strenge KRW eisen + netcongestie + energiebesparing + N<sub>2</sub>O + eigen ontwerp- en procesvoeringsvoorkeuren
- TAUW is zeer goed op de hoogte van de issues in Nederland speelt hierin de **verbindende rol om te komen tot oplossingen op maat.**



**HOW CAN YOU DO THIS  
WITH “JUST”  
A DIGITAL SOFTWARE?**



# Afvalwaterketen slimmer sturen met Real Time Data Gedreven Sturing



Hubgrade



Verminderen riooloverstorten



Vergroten hydraulische capaciteit



Vergroten biologische capaciteit



Besparing beluchtingsenergie



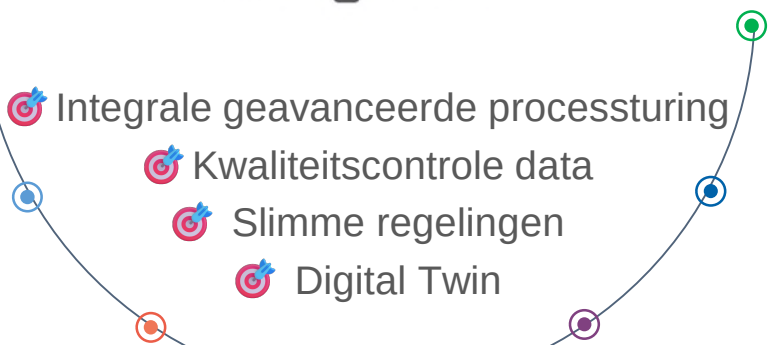
Minder metaalzouten



Reductie N2O emissies



Lagere N+P effluent



Integrale geavanceerde processturing

Kwaliteitscontrole data

Slimme regelingen

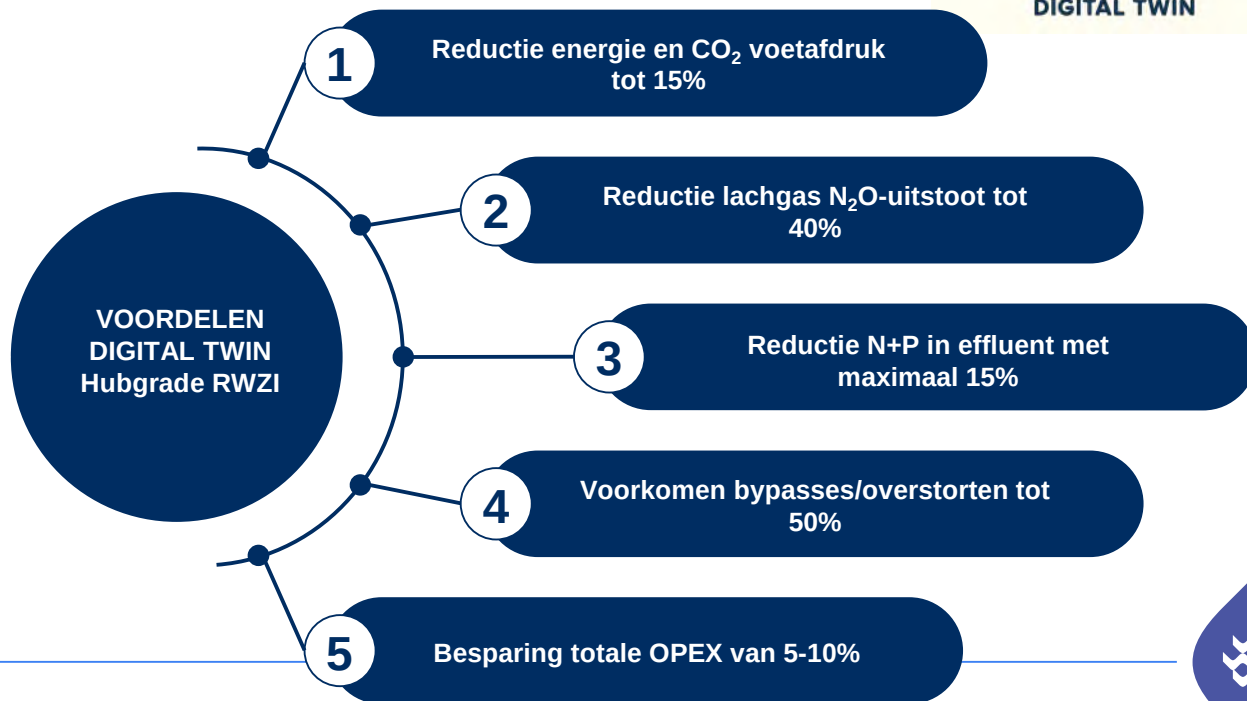
Digital Twin



Hubgrade



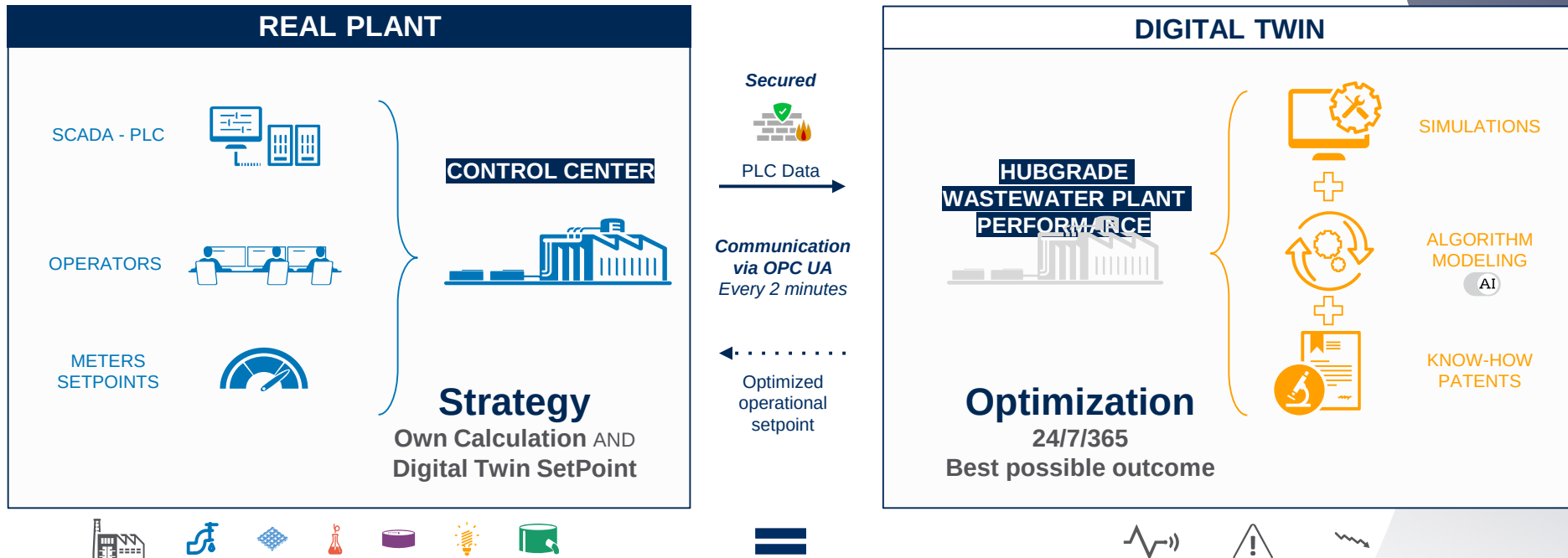
# Grote stap met een DIGITAL TWIN



# Hoe werkt dan dan?

## How Does It Work?

### Veolia Expertise Leveraged By Ai & Predictive Control

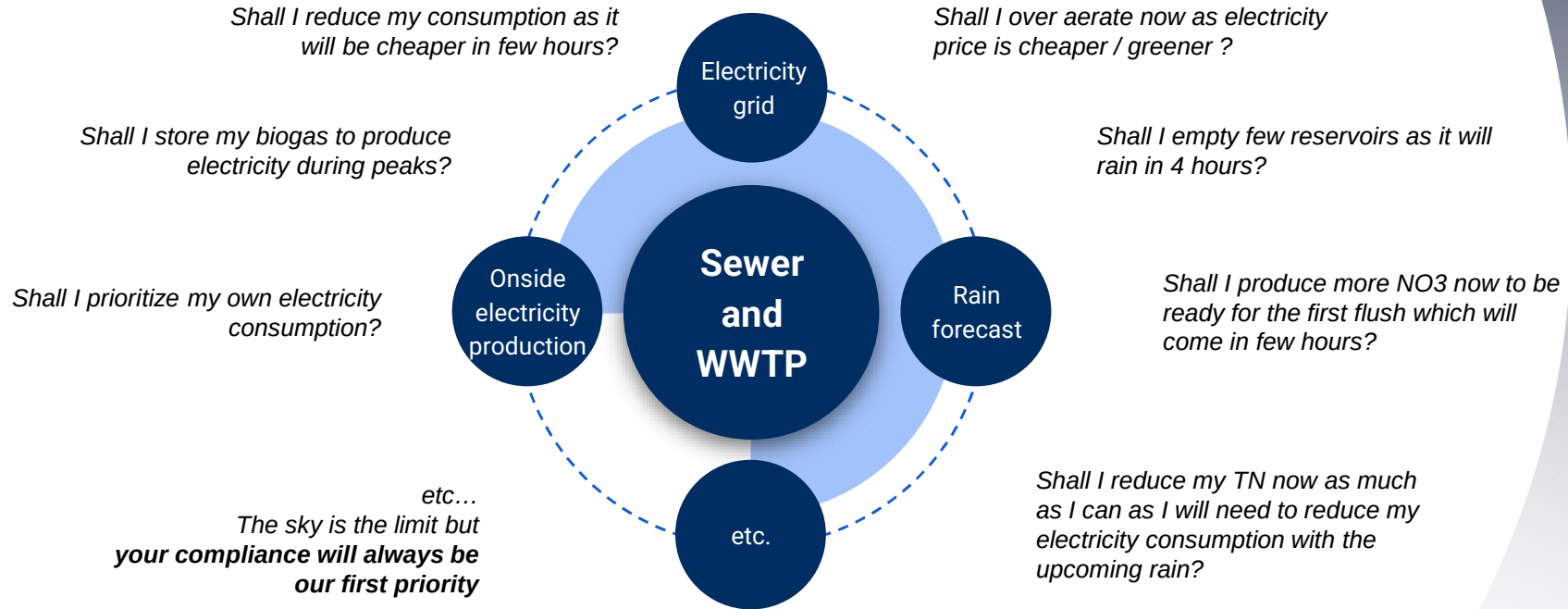


## Model Predictive Control

*combines historical data and mathematical models  
to predict system behavior and optimize control actions*

# Let's go step by step - 3 optimization scales

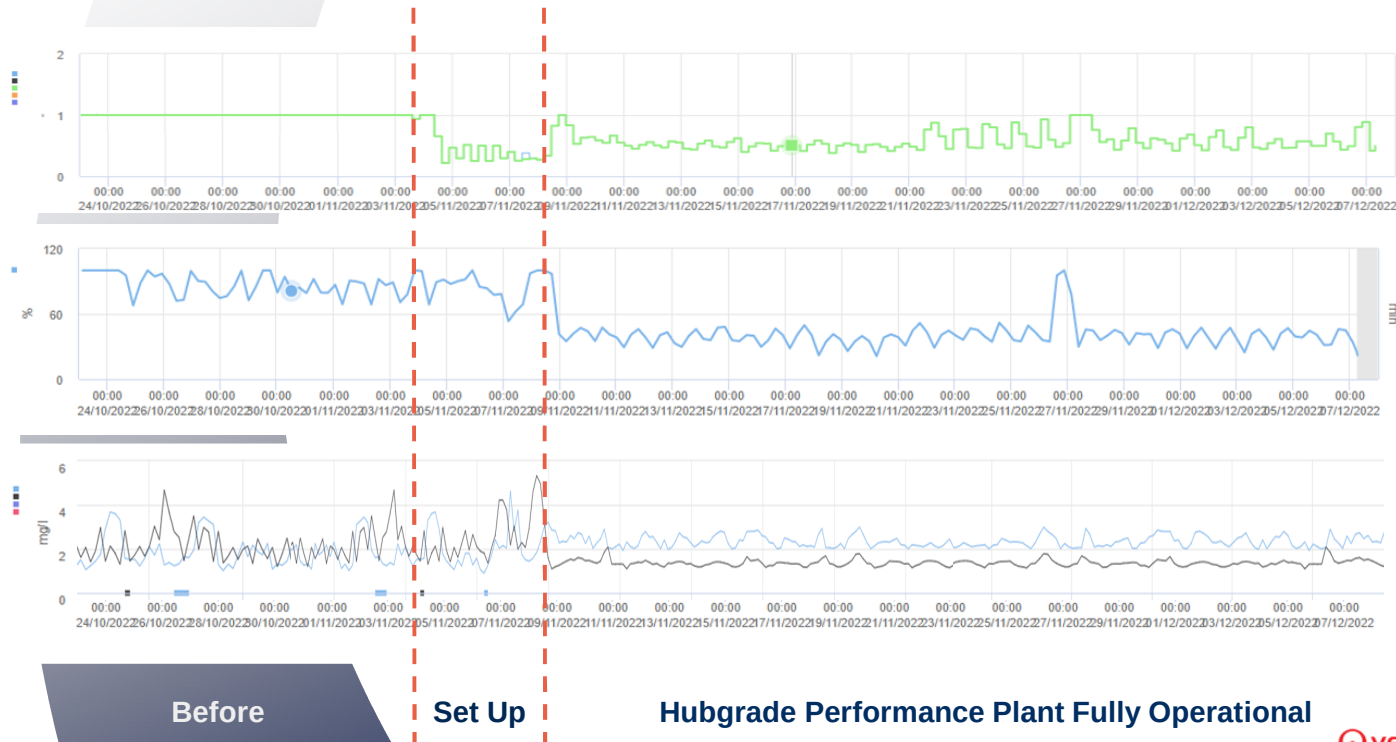
## 3-Looking OUTSIDE Sewer and Treatment plant processes





# The Beauty Of “INTERCONNECTIVITY”

## When Blowers & Mixers Bring Stability & Savings



### MIXER

ON or OFF State

-33%

### Blower Station

Aeration time

-34%

### Nutrient Removal

$\text{NH}_4$  &  $\text{NO}_3$   
Concentrations mg/L

Stability

Before

Set Up

Hubgrade Performance Plant Fully Operational

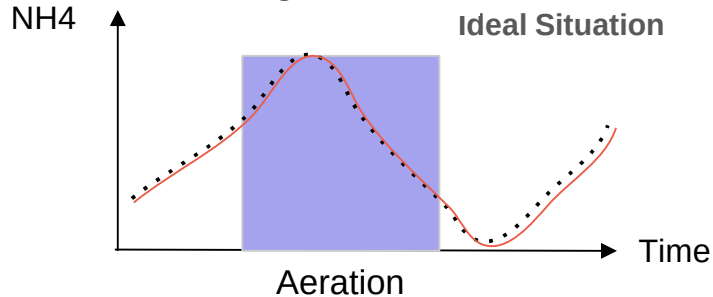


Hubgrade

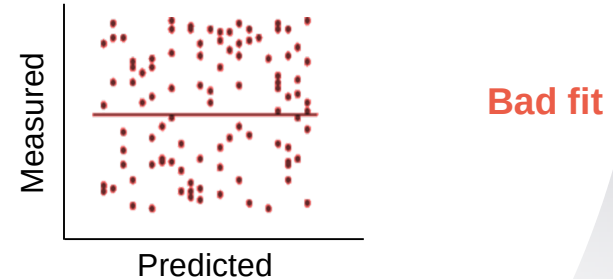
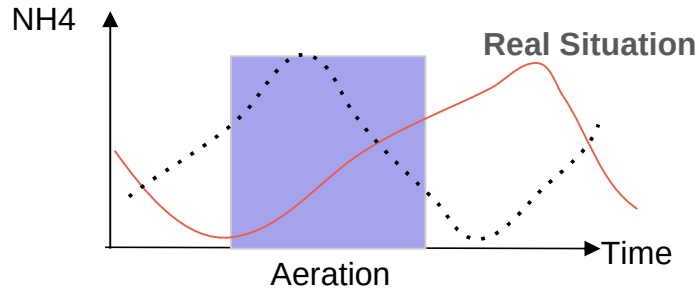
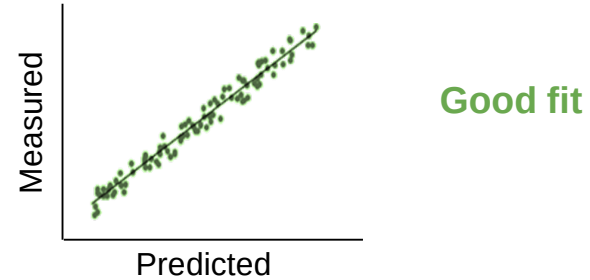
# Model Predictive Control & Dynamics Checker

## Are we sure that the data is “Correct”?

Hubgrade MPC

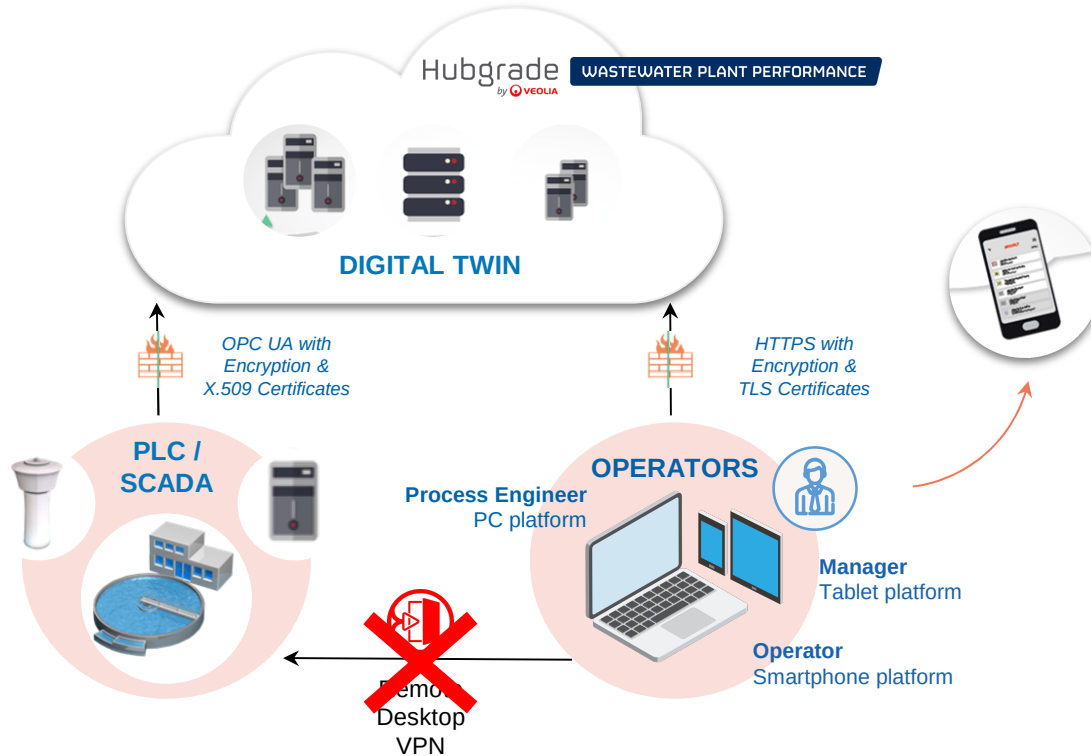


Dynamics Checker



..... Prediction ——— Measurement

# Proposed Solution Elements Within A Safe Environment



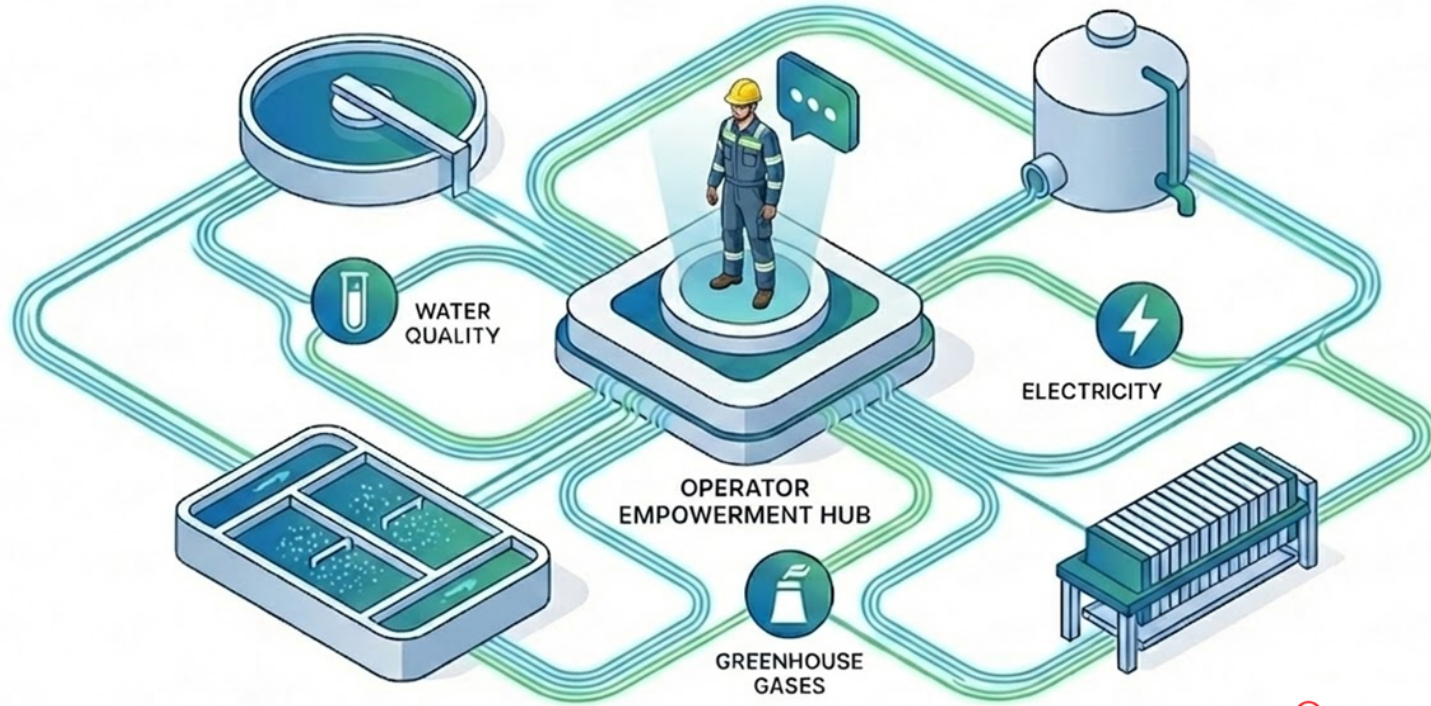
**Analysed  
& actionable information**

**Safer communication:**

- With certificates and encryption
- Strictly one-way – plant to cloud

# We want you to be even prouder of your work...

## ...Putting you back in control of your WWTP



# Case Studies

# Bringing extra capacity

## EDE

MUNICIPAL WATER

⇒ 300,000 PE

⇒ 40,000 m<sup>3</sup> treated per day

⇒ 6 secondary clarifiers



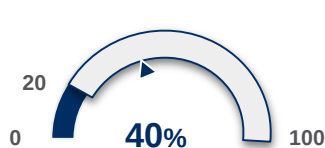
## CHALLENGES

- **High pollution taxes** due to untreated water during heavy rain
- **Compliance** to effluent quality standards, with a **limited budget**
- Reduce **operational expenses** on energy consumption, chemical dosing and external carbon dosage

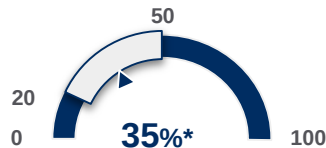
## TOTAL CAPEX SAVINGS

(DEFERRED BUILDING AN EXTRA LINE FOR MORE THAN 10 YEARS)

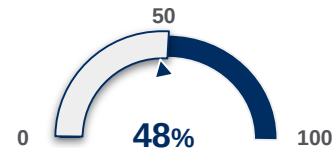
# more than 10M€



Enhanced hydraulic capacity



Reduction of Total N in effluent



Reduction of Total P concentration in effluent

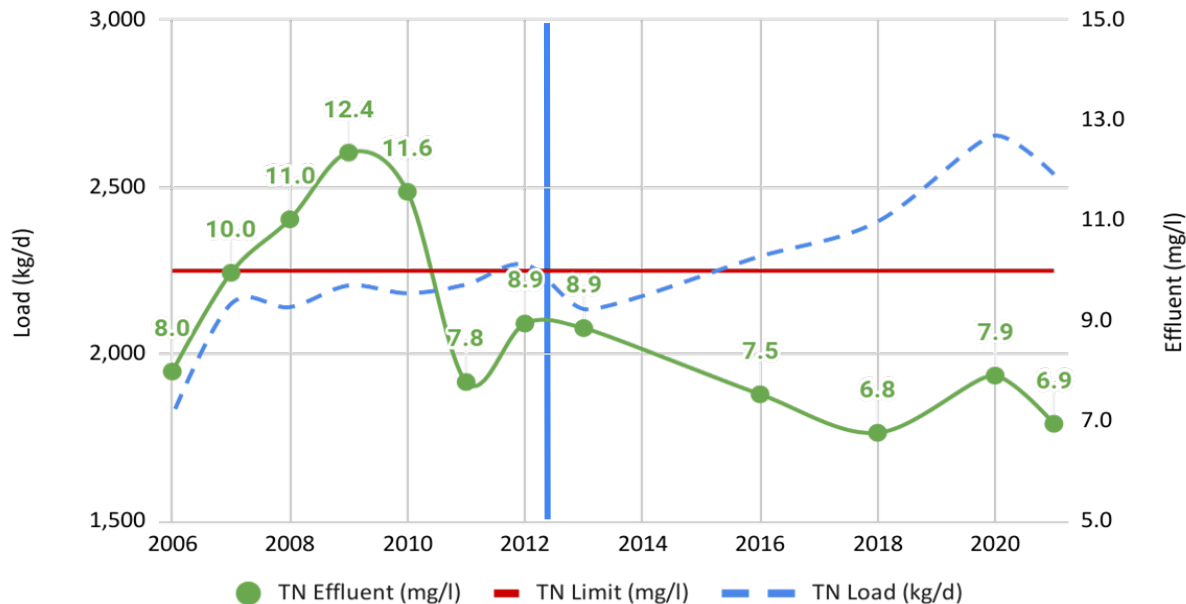
\* while the plant load increase by 38% in the last 10 year





# THEY CHOOSE HUBGRADE PERFORMANCE WITH 9 FEATURES SINCE THEN INCREASED BIOLOGICAL CAPACITY FOR N REMOVAL

## HUBGRADE PERFORMANCE SET UP



## RESULTS WITH DIGITAL TWIN



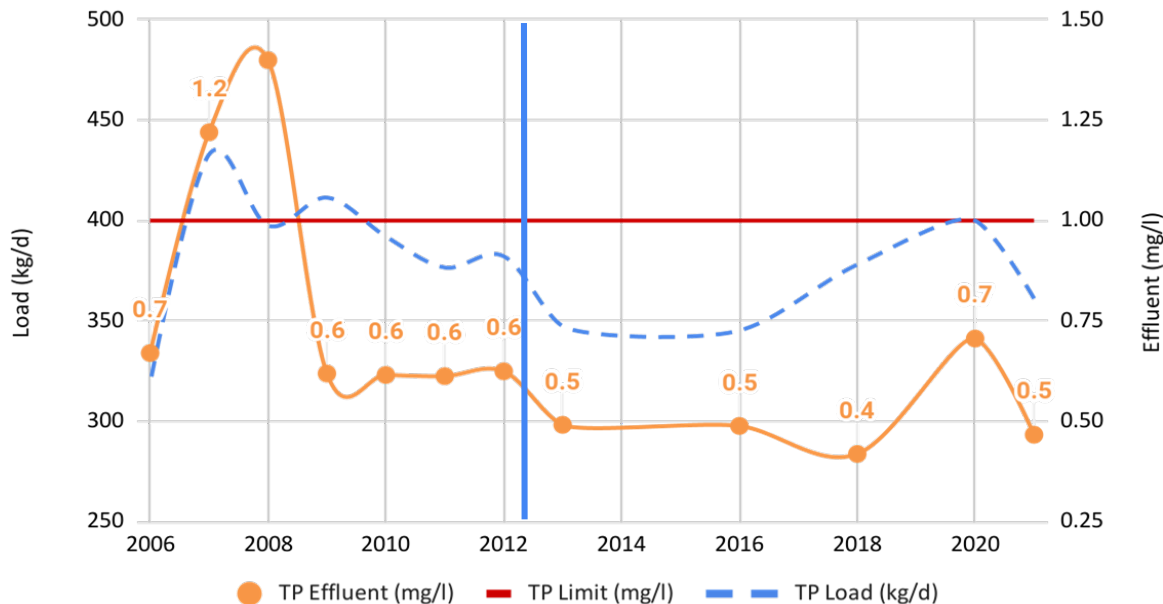
- Load increasing for the past 20y
  - **1.8%** per year
- Load increasing since Twin
  - **17%** in 10 years
- TN in Effluent
  - From ~**11.5** to **< 8mg/l**
  - Current margin: **> 25%**



# THEY CHOOSE HUBGRADE PERFORMANCE WITH 9 FEATURES

## SINCE THEN INCREASED BIOLOGICAL CAPACITY FOR P REMOVAL

### HUBGRADE PERFORMANCE SET UP



### RESULTS WITH DIGITAL TWIN



- Load increasing for the past 20y
  - **1.8%** per year
- Load increasing since Twin
  - **17%** in 10 years
- TP in Effluent
  - From **~0.85** to **0.55mg/l**
  - Current margin: **~ 50%**

# BELMONT

Hunter Water

## MUNICIPAL WATER

⇒ 100,000 PE

⇒ 23,000 m<sup>3</sup> per day



Hubgrade

AUSTRALIA

## Enhancing hydraulic capacity and future-proofing for 2050 without building new infrastructure



**>\$20M**  
CAPEX Deferred



**~40%**  
Energy Reduction



**2050**  
Readiness

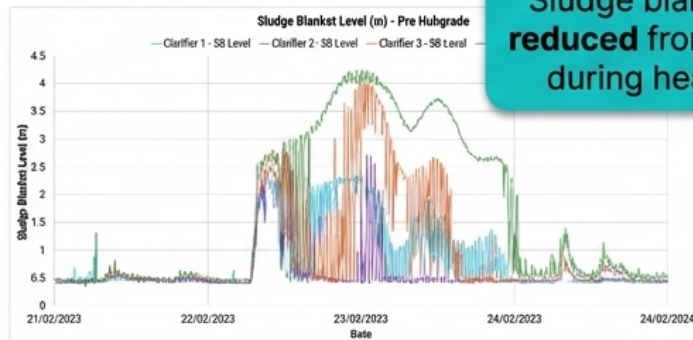
By avoiding costs related to building an extra clarifier.

Site-wide savings (25% from aeration upgrade, 15% from intermittent/RAS control).

Supports projected 2050 loads (16% growth).

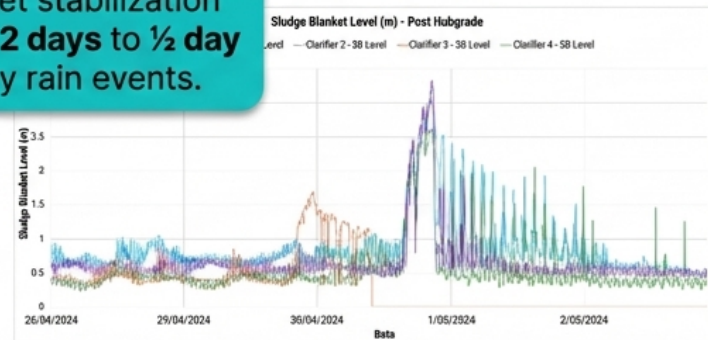
Complying with sludge escape limits through unprecedented operational stability.

Pre Hubgrade



Sludge blanket stabilization  
**reduced from 2 days to ½ day**  
during heavy rain events.

Post Hubgrade



## BJERGMARKEN FORS Utility

### MUNICIPAL WATER

⇒ 125,000 PE

⇒ 25,000 m<sup>3</sup> treated per day

⇒ BioDenipho design, activated sludge & digesters for biogas production



DENMARK

# Minimizing greenhouse gas emissions, focusing on N<sub>2</sub>O

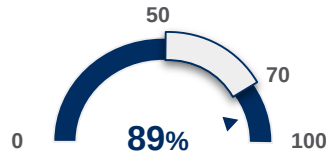
## CHALLENGES

- Long-term goal of **climate neutrality**
- **Reduce N<sub>2</sub>O emissions** while complying with other strict regulations
- **Hydraulic capacity increase**, with a limited budget and no space for it

## TOTAL CARBON FOOTPRINT REDUCTION

N<sub>2</sub>O EMISSIONS FACTOR HAS BEEN DIVIDED BY MORE THAN 3 COMPARED TO LAST YEAR \*

# 4,200t CO<sub>2</sub>-eq



Reduced N<sub>2</sub>O emissions

“

*It's a cheap and easy way to manage nitrous oxide. Our experience at Bjergmarken wastewater treatment plant shows that a combination of online control and ensuring stable operation results in lower nitrous oxide emissions.*

**Mette Guldberg Hansen**, Environmental Specialist at FORS

”

\*before HWP implementation, the emission factor was 3.7% N<sub>2</sub>O-N/TN<sub>inlet</sub>. 1 year after, it was 1 now it is at 0.4%, even better than the 2025 projections of 0.6%



# Vragen/questions



Hubgrade

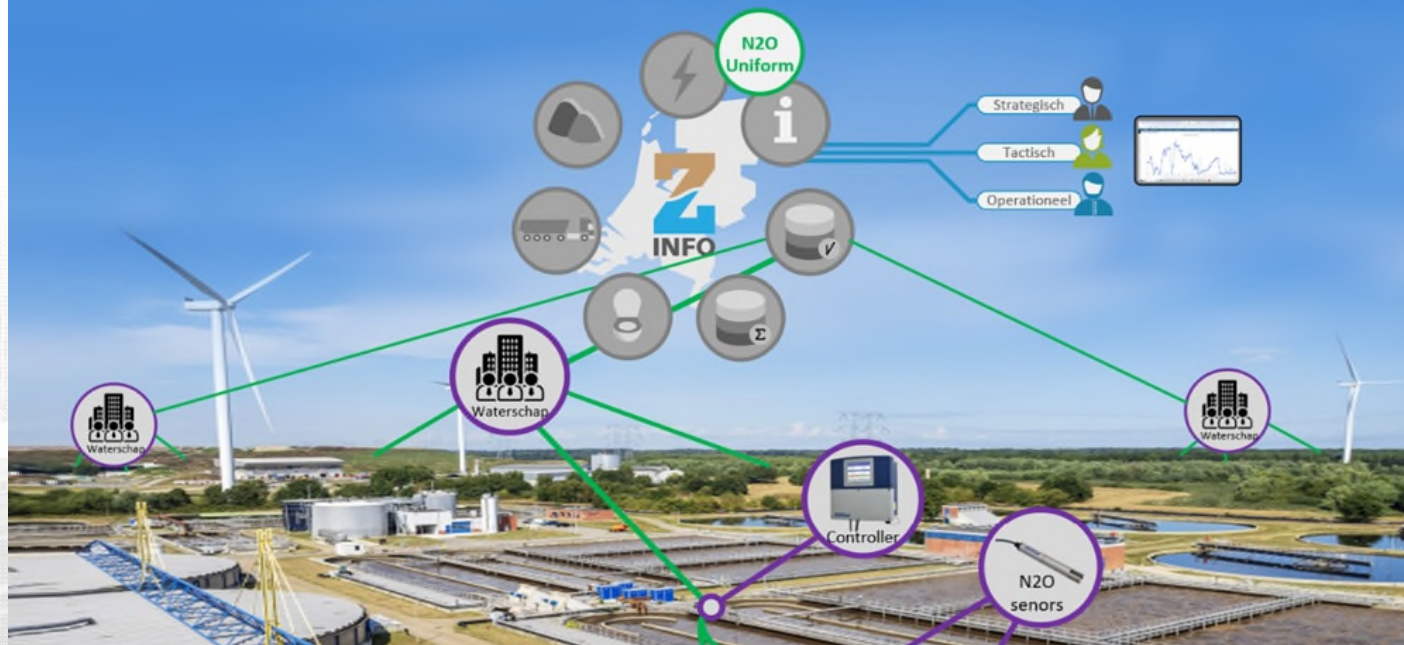


[berend.reitsma@tauw.com](mailto:berend.reitsma@tauw.com)



[mathieu.lamotte@veolia.com](mailto:mathieu.lamotte@veolia.com)

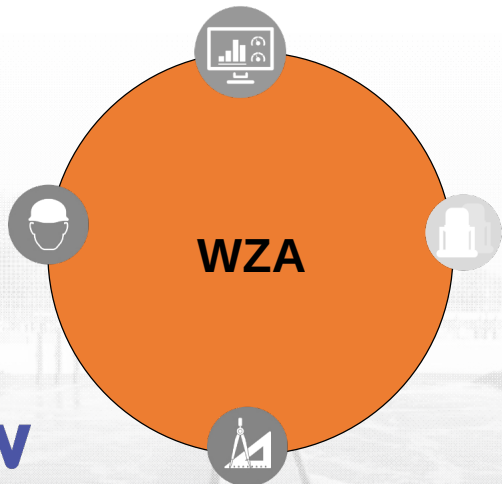




# Uniforme lachgasdataverwerking

Saskia Hanneman - WL | Peter Withagen - CWD





**Water Zuiveringen Alliantie: Samen bouwt het beter**  
Mobilis – Croonwolver&dros – RWB – TAUW – Sweco

# Even voorstellen



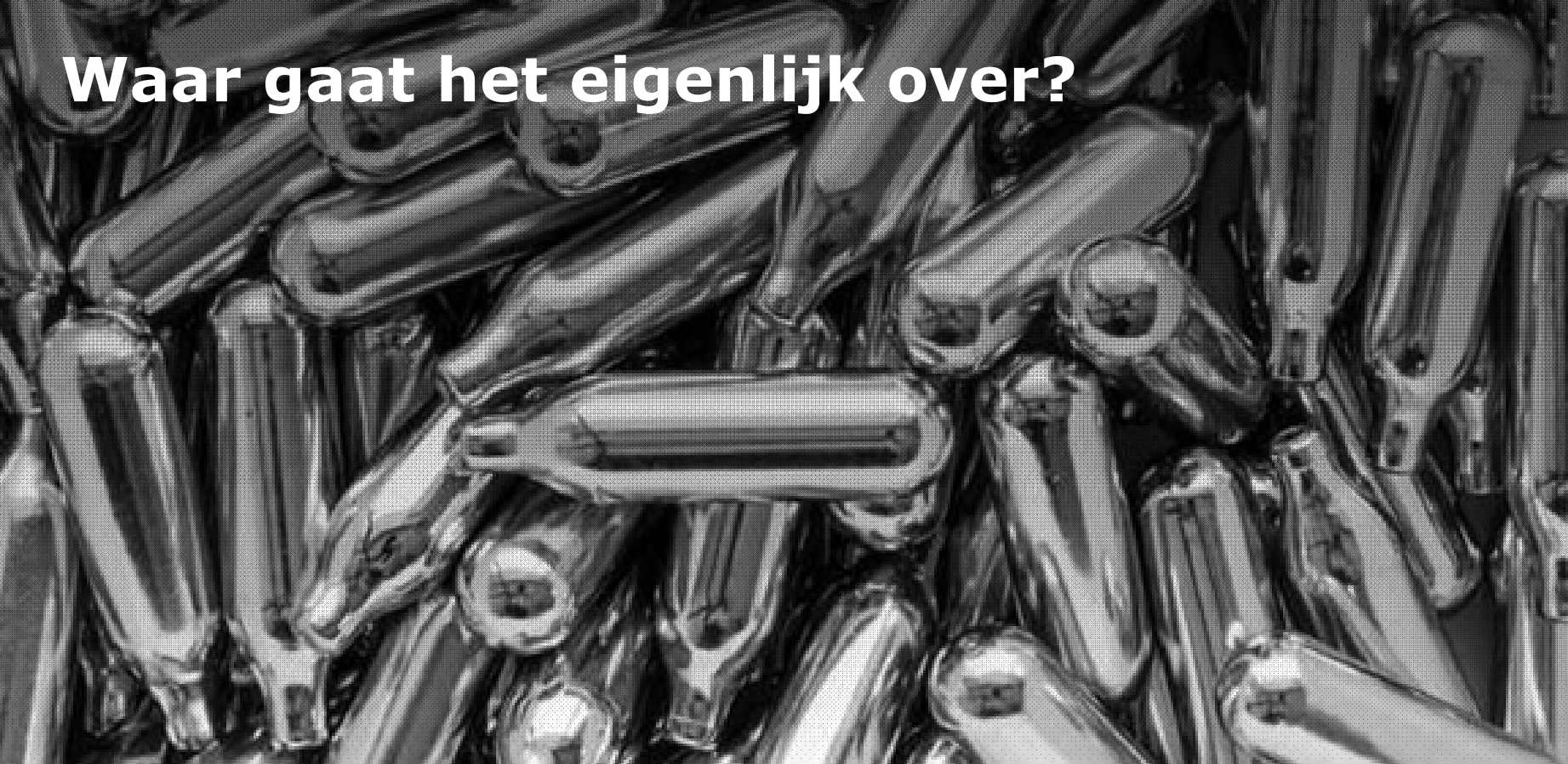
**Saskia Hanneman**  
Innovatietechnoloog



**Peter Withagen**  
Manager watermarkt



# Waar gaat het eigenlijk over?



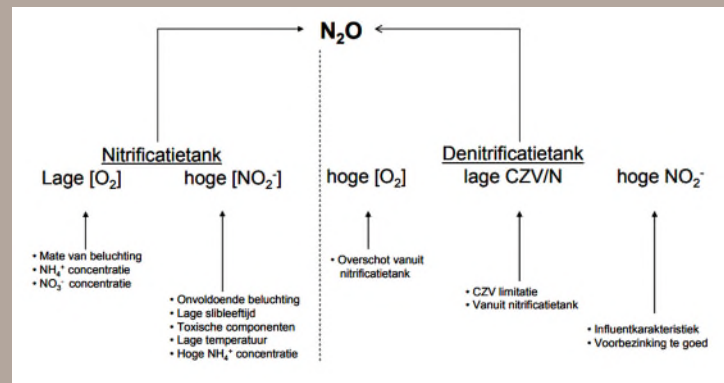
waterschap  
limburg



croonwolter&dros | TBI

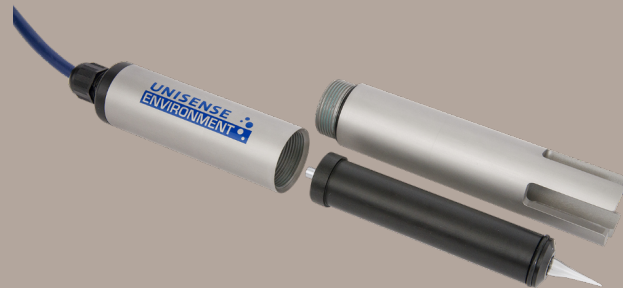
# Rioolwaterzuiveringen en lachgas

- Wat is het, hoe ontstaat het?
- Onbedoeld bijproduct in het zuiveringsproces
- Bijna 300x sterker dan CO<sub>2</sub>
- Hoeveel lachgas wordt er eigenlijk uitgestoten?
- Wat kunnen we eraan doen om te verminderen?



# Rioolwaterzuiveringen en lachgas

- Mogelijkheden om te kunnen meten
- Ideeën ontstaan, metingen worden geïnstalleerd
- Maar... je meet niet de uitstoot!
- Berekeningen zijn complex, versnippering ligt op de loer





# Versnellingsprogramma Lachgas

- Samenwerking tussen 21 waterschappen (VvZB), STOWA & Unie van Waterschappen  
*subsidie vanuit ministerie Klimaat & Groene Groei (voorheen EZK)*
- **Doel: inzicht krijgen in én reduceren van de uitstoot van lachgas door de rwzi's**
  - *Eerst verdiepen.....om te kunnen versnellen*



stowa

UNIE VAN  
WATERSCHAPPEN



# Versnellingsprogramma Lachgas

## Organisatie

- Programmateam met drie programmaspoortrekkers en een programmamanager + de CoP (Community of Practice) lachgas (met 21 waterschappen & STOWA)
- Drie sporen:
  - 1) Inzicht : meten van lachgas op uniforme wijze
  - 2) Reductie: reduceren van de uitstoot van lachgas door inzicht in proces gerelateerde emissie
  - 3) Speelveld: continu kijken naar de relevante zaken die spelen, vooral in relatie tot de landelijke en Europese ontwikkelingen; rapportage aan ministerie KGG, RVO.

# Versnellingsprogramma Lachgas

## Aanpak: 4-jarig programma

- Meten op totaal 51 rwzi's
    - o *verdeeld over 21 waterschappen, in zes groepen*
  - Noodzakelijk om jaar rond te meten
  - Meten met waterfase metingen
  - Complexe metingen
  - Geavanceerde berekeningen
- Opdracht om lachgasuitstoot te berekenen in Z-info: de lachgasmodule

# Versnellingsprogramma Lachgas

## Wat is er bereikt

- Ongeveer 48 rwzi's meten lachgas, rest volgt in 2026
- Dataopslag & berekening geüniformeerd in Z-info, uitrol Q1&Q2 2026

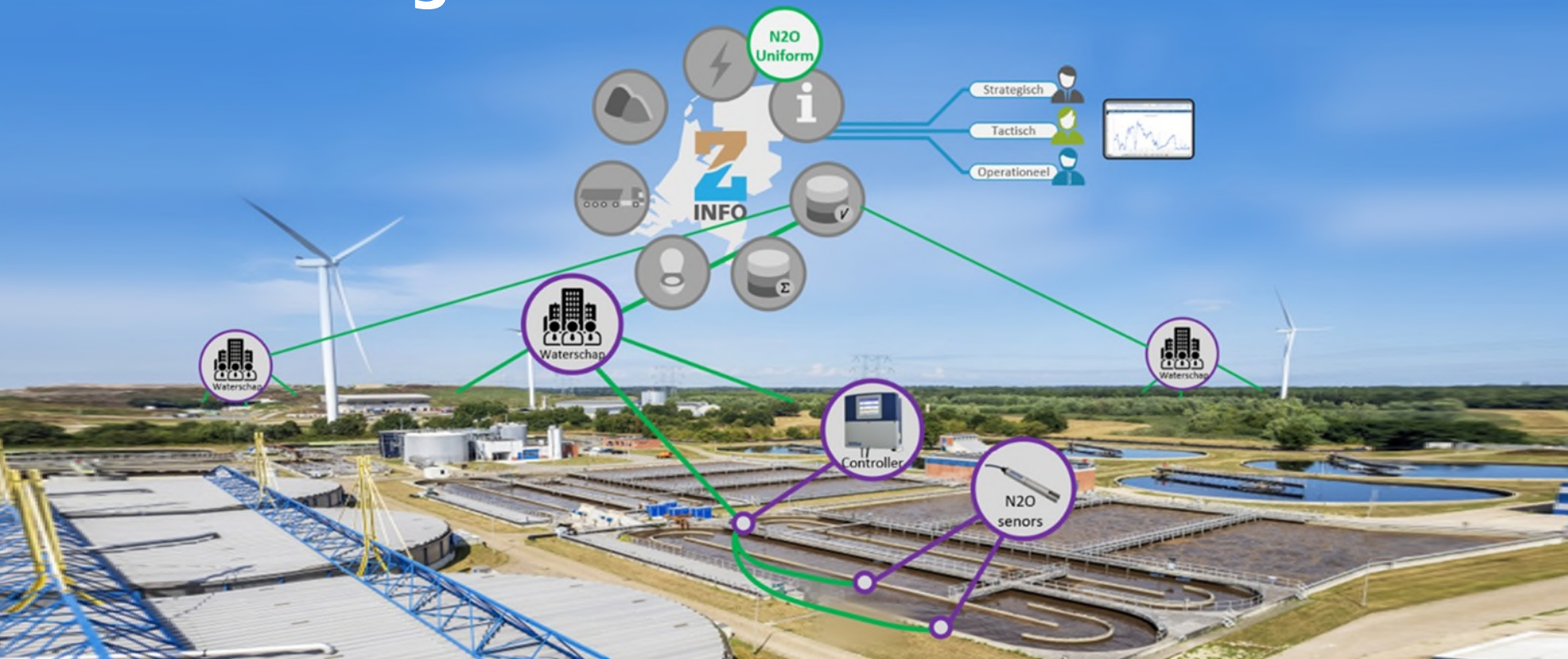


## Wat willen we nog bereiken

- Uniforme data analyse, berekening emissiefactor
- Reductie lachgas vastleggen in data en emissiefactor
- Validatie van data verbeteren



# Berekeningen in Z-info

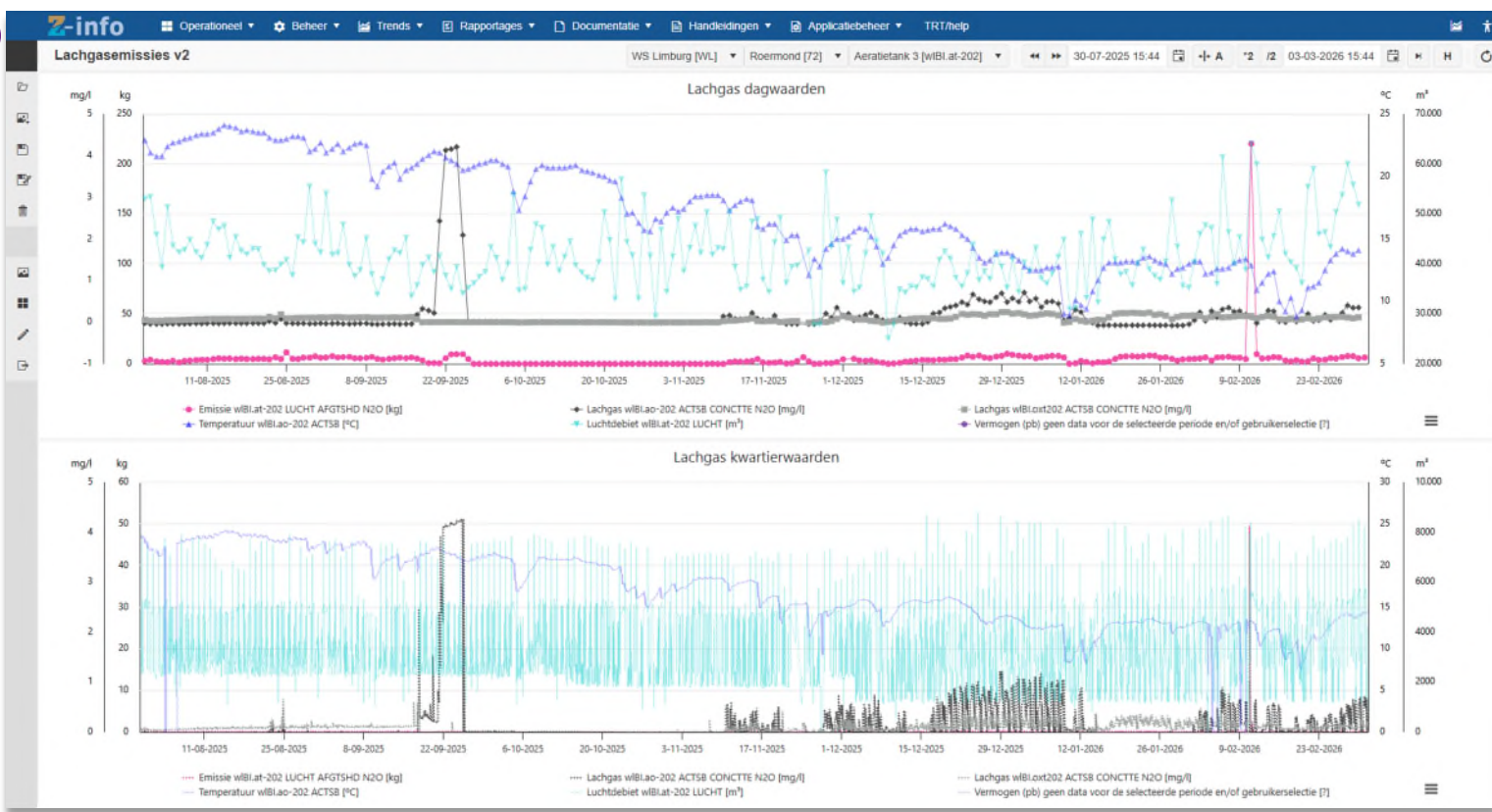


# Inrichting in Z-info

- Voordelen
  - Uniformiteit
  - Snelheid
  - Vergelijkbaarheid
  - Volledigheid inzicht
- Kwartierwaarden
- Berekeningsmodule
- Uniform in te richten door belangrijkste parameters in Excel aan te voeren

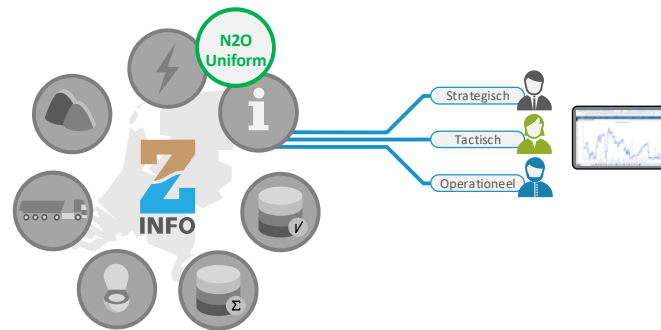






# Conclusie

- 19 waterschappen maken gebruik van Z-info
- Uniforme data opslag en berekening van de emissie van lachgas
- Beter inzicht van de metingen door trends in Z-info
  - Sneller acteren op uitval van metingen; minder gaten in de data
- Mogelijkheid tot extra validatie van data
- We zijn goed op weg



# Heeft u nog vragen?



waterschap  
limburg



TAI  
Voor digitale  
transformatie



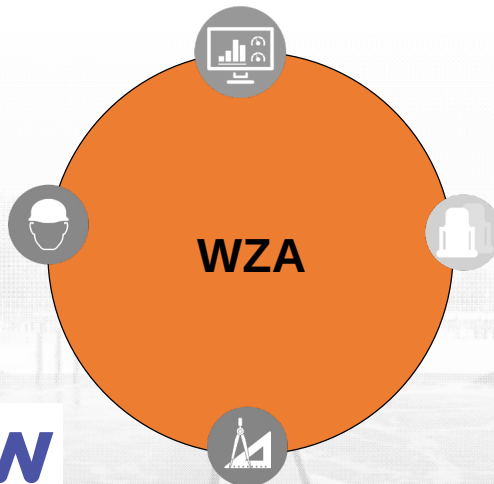
croonwolver&dros | TBI





## RWZI Tiel 2040

Masterplan naar een toekomstbestendige RWZI Tiel



**WATER ZUIVERINGEN ALLIANTIE: SAMEN BOUWT HET BETER**  
Mobilis – Croonwolter&dros – RWB – TAUW - Sweco

- 
- Even voorstellen
  - Het project, doel en aanbesteding
  - Het masterplan
  - De bijproducten
  - Lessen uit dit project
  - Het vervolg

# Agenda





Rob Vlak  
Waterschap Rivierenland



Frederik Oegema  
TAUW



Toon Boonekamp  
Sweco

# Even voorstellen

*Water Zuiveringen Alliantie (WZA)*



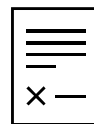
## Het project

- Onderzoek toekomstbestendigheid RWZI Tiel
- Beoogd tijdpad Q3 2024 – Q2 2025
- Organisatie wensen
- *Minder storingen*
- *Geschied voor toekomstige lozingeisen*
- *Geschied voor toekomstige belasting (volume en vuilast)*



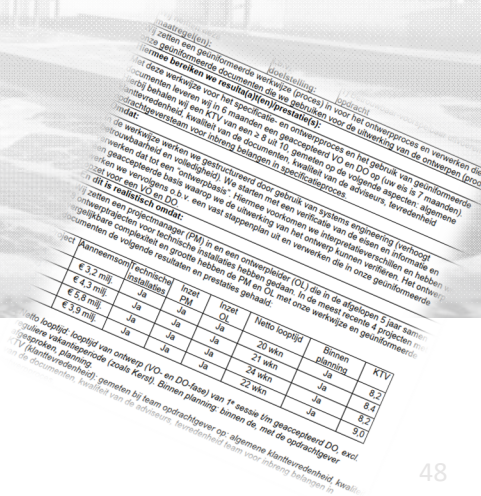
## Het doel

- RWZI Tiel op een gestructureerde wijze toekomstbestendig te maken
- *Inzicht in maatregelen en investeringen om RWZI toekomstbestendig te maken tot 2040*
- *Vormgeven in een masterplan*



## De aanbesteding

- Raamovereenkomst
- MARK-dossier
- Kern functies
- Open begroting
- Plafond bedrag in uitvraag.



# Het project, doel en aanbesteding

## Water Zuiveringen Alliantie (WZA)



## 1. Ontvangwerk

- Roostergoedverwijdering storingsgevoelig en te beperkte capaciteit
- By-pass zeer geregeld in werking; H<sub>2</sub>S in ontvangwerk

## 2. Waterlijn

- Beluchting moet uitgebreid worden
- AST2 oud en te reviseren
- Structureel drijfslagvorming en uitspoeling van slib
- Effluentgemaal: geen redundantie

## 3. Sliblijn

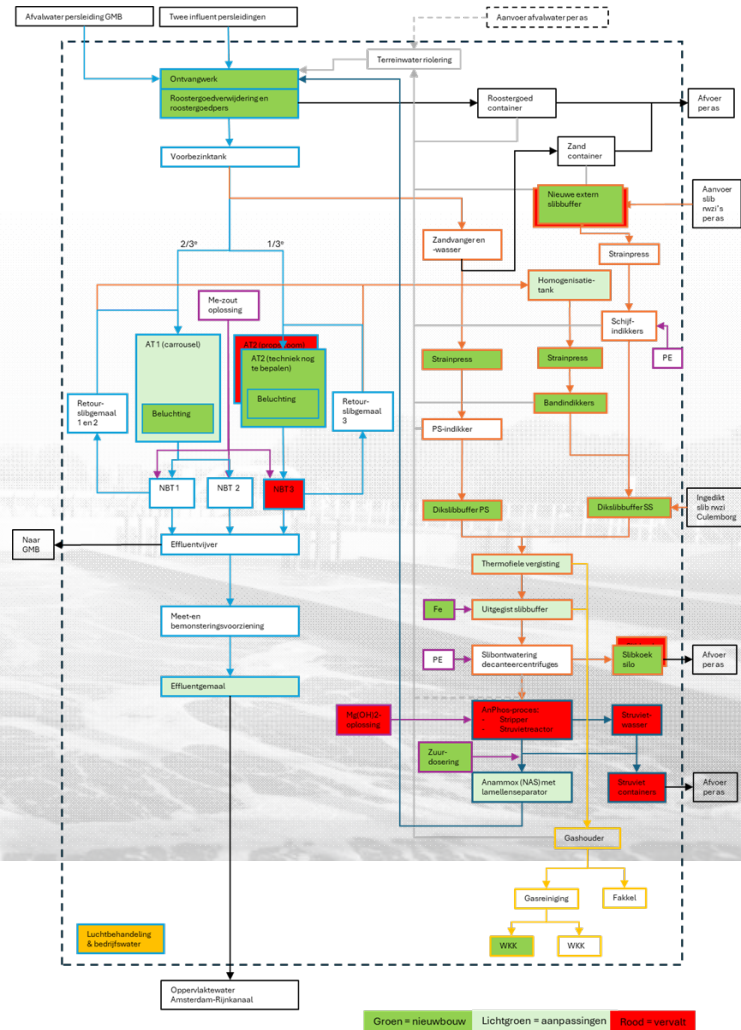
- Slibindikking (S-disk) is overbelast en storingsgevoelig
- Te weinig buffervolume voor en na slibindikking
- Slibgisting (thermofiel): problemen met voeding, menging, schuim
- Buffervolume voor ontwaterd slib te klein

## 4. Deelstroombehandeling

- P-verwijdering (ANPHOS) werkt slecht: geen struvietterugwinning
- N-verwijdering (NAS-One) te klein, ongewenste struvietvorming

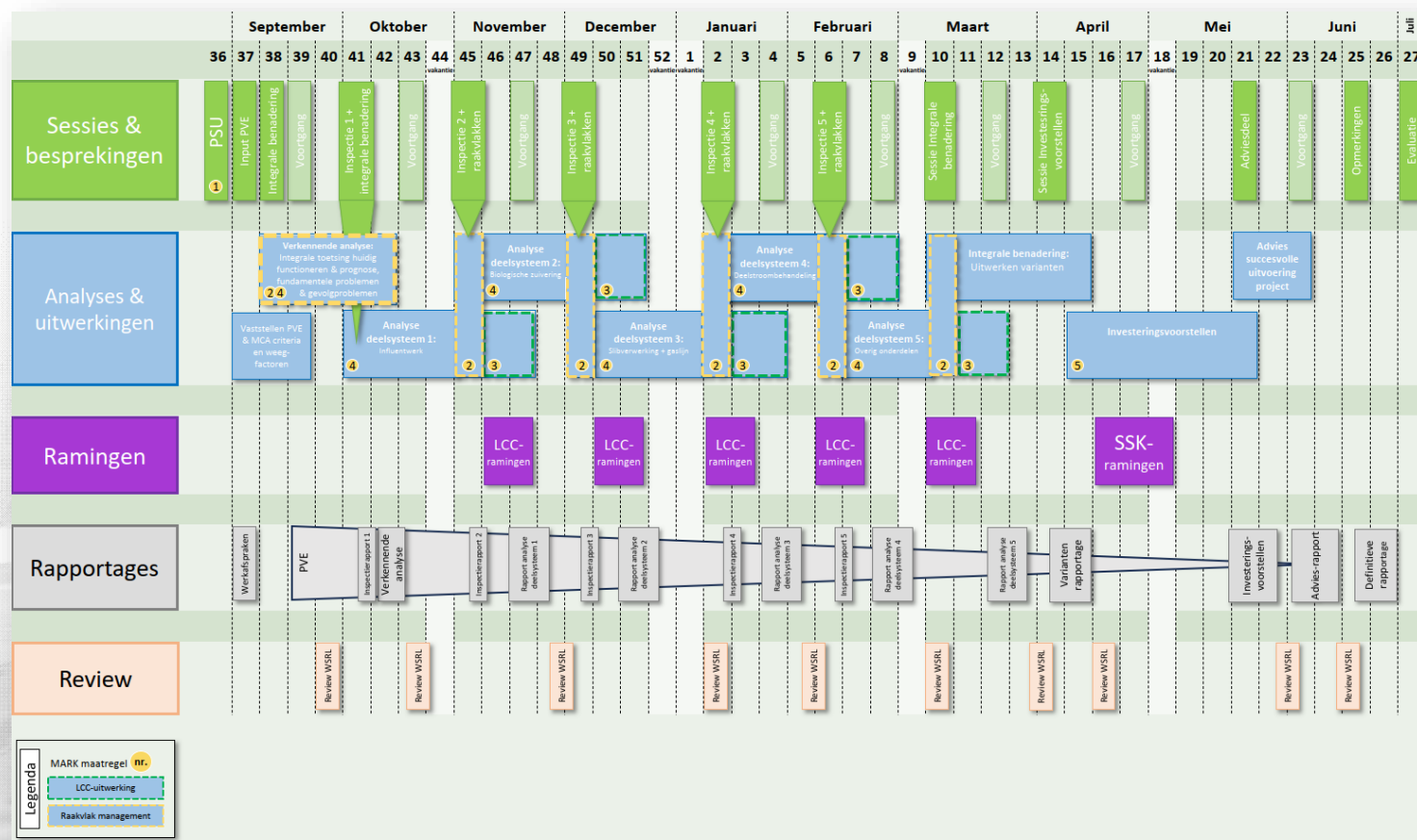
## 5. Biogaslijn & Utilities

- Tekort aan eigen opgewekte warmte (CV bijschakelen)
- Methaanemissies uitgestikt sliblijn



# De uitdagingen en knelpunten

Water Zuiveringen Alliantie (WZA)



# Beoogd Plan van Aanpak en Planning

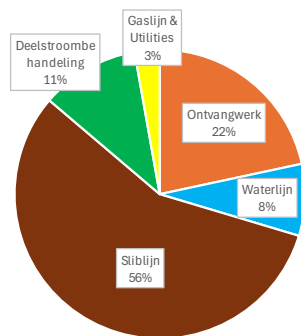
| Deelsysteem/maatregel                                | Korte termijn |      |      |      | Middelrange termijn |      |      | Lange termijn |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------|---------------|------|------|------|---------------------|------|------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                      | 2026          | 2027 | 2028 | 2029 | 2030                | 2031 | 2032 | 2033          | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 |
| 1. Ontvangswerk                                      |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| Vervanging ontvangswerk                              |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 2. Waterlijn                                         |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| Modelleveringen ontwerp studie AST's                 |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| Renovatie en beperkte aanpassingen beluchting AST1   |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| Nieuwbouw AST2 (en sloop NBT3)                       |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| Verdere aanpassingen tbv upgrade AST1                |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 3. Sliblijn                                          |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| Upgrade slibgisting                                  |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| Verbetering slibontwatering & opslag                 |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| Broeikasgasemmissie reductie                         |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| Nieuwe ontwateringscentrifuges                       |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 4. Deelstroombehandeling                             |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| Afvoeren ANPHOS                                      |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| Optimalisatie NAS                                    |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 5. Biogaslijn en utiliteits                          |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| Nieuwe WKK's                                         |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 6. Gemeen                                            |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| Vernieuwing PA, oplossingen netcongestie             |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| Aanpassingen intern leidingswerk - reservestellingen |               |      |      |      |                     |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |



# Het masterplan, de maatregelen in de tijd

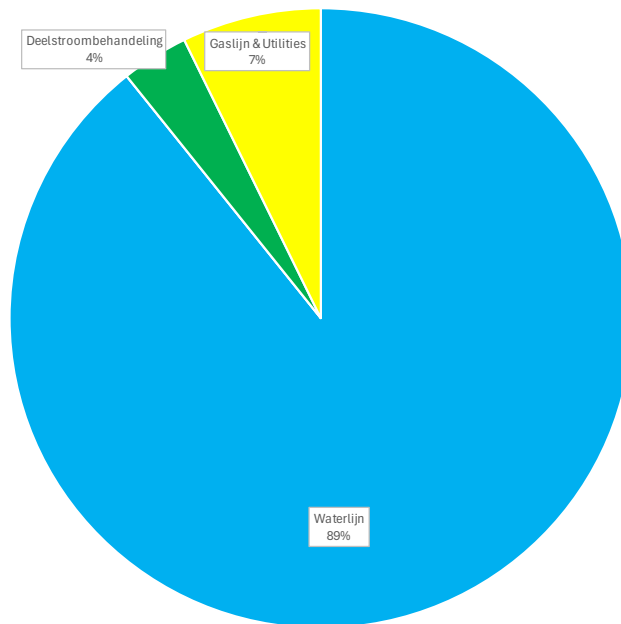


### Korte termijn (2026 - 2029)



€ 25.000.000

### Middellange termijn (2030 - 2032)



€ 40.000.000

### Lange termijn (2033 - 2040)



€ 4.000.000

Ontvangwerk

Waterlijn

Sliblijn

Deelstroombehandeling

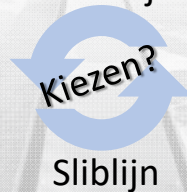
Gaslijn & Utilities

# Het masterplan, de investeringen in de tijd



|          |                                                    |
|----------|----------------------------------------------------|
| OVW      | Ontvangwerk                                        |
| PB       | Puntbeluchter                                      |
| BC       | Beluchttingscompressoren                           |
| AST      | Actief-slibtank                                    |
| NBT      | Nabezinktank                                       |
| LF       | Lavafilter (2x)                                    |
| CF       | Compostfilter                                      |
| SP PS    | Strainpress primair slib                           |
| MI+SP SS | Mechanische indikking + Strainpress secundair slib |
| SGT      | Slibgistingstank                                   |
| SKS      | Slibkoeksilo                                       |
| SB PS    | Slibbuffer primair slib                            |
| SB SS    | Slibbuffer secundair slib (2x)                     |
| OC       | Ontwateringscentrifuges                            |
| USB      | Uitgestigt slibbuffer                              |

Waterlijn



Sliblijn

Beschouwde varianten:

1. Ontvangwerk
2. AST 2 en AST 1
3. Revisie sliblijn
4. Duurzaamheid; nutriënten en fosfaat

Input maatregelen en varianten uit:

1. Inspecties deelsystemen
2. Programma van eisen
3. Analyse toekomstige belasting
4. Raakvlakkenanalyse



# Het masterplan, de installatie in de tijd





### Aanbestedingsvorm:

- Nieuw voor alle betrokkenen.
- Dwingt tot de essentie. Moeilijk om complete verhaal voor de opdrachtgever neer te leggen.
- Heldere beoordelingsstructuur. Moeilijk om op alle deelaspecten (en hun risico's) te toetsen.
- Offerte vaak ook projectplan en toetsmogelijkheid gedurende project. Dit is nu niet eenvoudig 1 op 1 door te vertalen. Intentie om hier gezamenlijk invulling aan te geven -> geregeld (kort) afstemmingsoverleg.

### Uitvoering:

- Tijdpad vroeg om beperkte diepgang. Dit is uitdagend. Met name bij inspectie in relatie tot langjarig masterplan.
- Uitwerking maatregelen voor planvorming hoeft in de basis niet op detail, besluitvorming/prioritering/afweging vraagt vaak wel om details.
- Betrekken van alle technische disciplines inclusief beheer & onderhoud is essentieel voor een goed resultaat.
- Uitdaging is wie tot op welk detailniveau betrokken moet worden in het project
- Cruciaal is samen naar het eindresultaat te werken. PSU met pré-mortem analyse heeft hierin geholpen. Risico's benoemen inclusief oplossingen (onderdeel MARK-dossier) eveneens.
- Specialisten en projectleiders konden elkaar makkelijk vinden en open communiceren waardoor knelpunten op voortgang en inhoud werden opgelost.

### Assetmanagement:

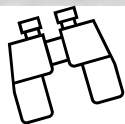
- Uiteindelijk draait dit project om de wijze waarop assetmanagement wordt ingevuld.
- Anticiperend werken met masterplannen, onderhoud- en beheerplannen is goed, mits alle betrokken organisatieonderdelen hierin hun rol (kunnen/mogen) pakken.
- Wees eerlijk over de invloed van deze organisatieonderdelen op het proces en wie eindverantwoordelijke is.



# Lessen uit dit project

## Hoe nu verder?

- Van Masterplan naar Valuecase  
Format
- Besluitvormingsproces  
Valuecase  
Projectbrief (eind 2026)  
Bestuurlijke Goedkeuring  
Opdracht Projectenbureau  
Op de markt (begin 2028)
- Korte termijn  
Beheersorganisatie



# Het vervolg

*Water Zuiveringen Alliantie (WZA)*



Waterschap  
Rivierenland





# ? Vragen

*Water Zuiveringen Alliantie (WZA)*