

A photograph of an industrial facility at night, featuring large metal structures, pipes, and scaffolding illuminated by warm lights. The scene is complex and industrial in nature.

# Optimalisatie procesregeling AWZI SNB Moerdijk

Praktijkcases behandeling industrieel afvalwater

17 November 2022

# Introductie

- Marijn van Son – Technoloog Arcadis watertechnologie
- Onze rol bij SNB:
  - Ondersteuning procesvoering AWZI
  - Ontwerp en begeleiding realisatie sliblijn AWZI
  - Operatortraining
- Presentatie: Optimalisatie procesregeling
  - AWZI SNB Moerdijk
  - Biologische stikstofverwijdering en uitdagingen
  - Procesoptimalisatie
  - Vragen / discussie

## Slibverwerking Noord-Brabant (SNB) - Moerdijk

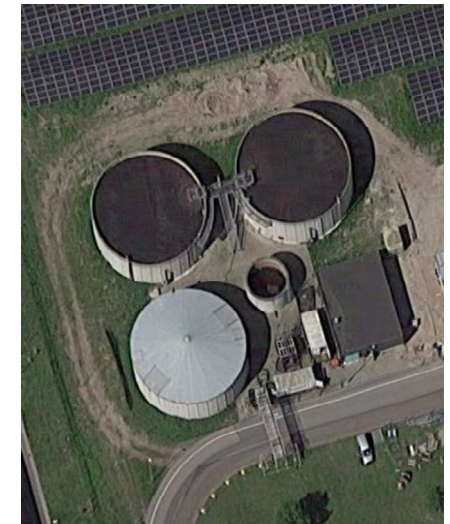
- Mono verbrandingsinstallatie van communaal zuiveringsslib
- > 400.000 ton/jaar aan communaal slib
  
- Ontwaterd slib (20 - 25%ds) wordt gedroogd tot ~40%ds ten behoeve van verbranding
- Droogdamp wordt gecondenseerd → Droogdamcondensaat (DDC)
- Eigen afvalwaterinstallatie voor verwerking van (met name) droogdamcondensaat



## SNB Moerdijk – Behandeling Droogdampcondensaat



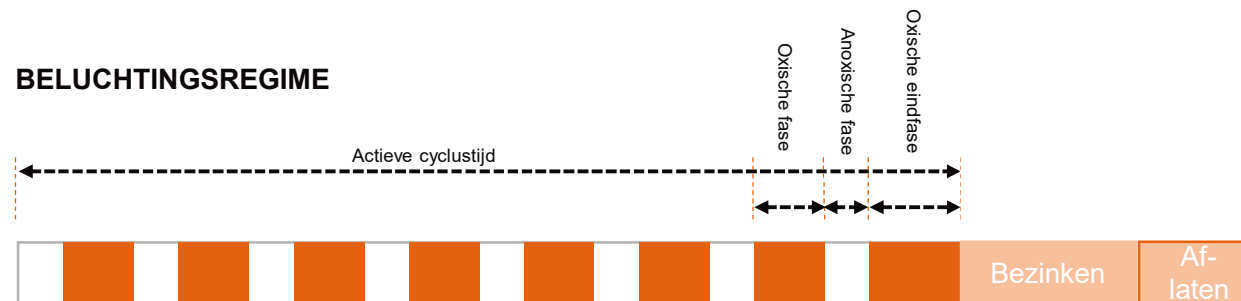
- Droogdampcondensaat:
  - Hoge, zeer variabele ammoniumconcentraties
  - Zeer variabele CZV concentraties
- Ontwikkeling:
  - Toenemende stikstofvracht in droogdampcondensaat
  - Verder dalende CZV/N verhouding
- Afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI):
  - Voorbehandeling: DAF en ammoniakstrippers
  - Aerobe biologische behandeling: 2 SBR reactoren



# SNB Moerdijk – Biologische behandeling



- 2 SBR reactoren
  - Origineel 2 anammox reactoren...
  - Overstap naar conventionele stikstofverwijdering: nitrificatie/denitrificatie
  - Verlaging stikstofbelasting, meer ammoniak strippen
  - Aanpassing regeling: intermitterend beluchten op tijdsinstelling



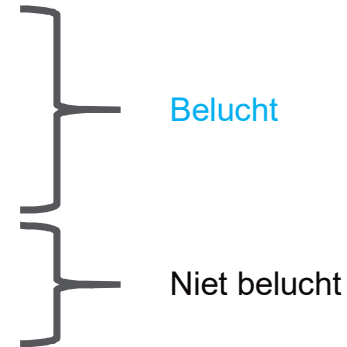
# SNB Moerdijk – Biologische behandeling

Biologische afbraak van stikstof:

1. Nitrificatie stap 1:  $\text{NH}_4$  (ammonium) + **O<sub>2</sub> (zuurstof)** →  $\text{NO}_2$  (nitriet)

2. Nitrificatie stap 2:  $\text{NO}_2$  (nitriet) + **O<sub>2</sub> (zuurstof)** →  $\text{NO}_3$  (nitraat)

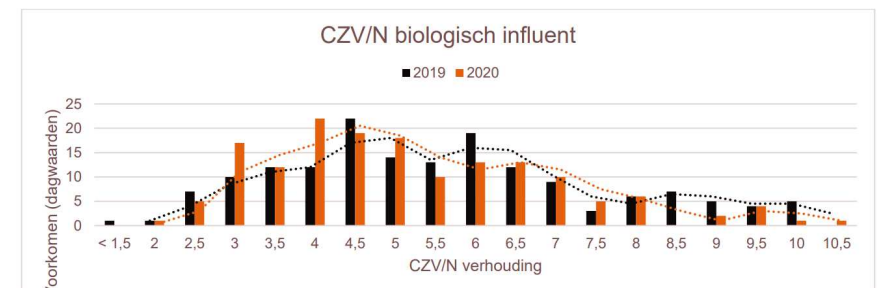
3. Denitrificatie:  $\text{NO}_3$  (nitraat) + **CZV** →  $\text{N}_2$  (distikstofgas)



# SNB Moerdijk – Biologische behandeling



- Uitdagingen biologische behandeling:
  - Zeer variabel aanbod stikstof- en CZV-vracht in droogdampcondensaat
  - Variabele CZV verwijdering in DAF
  - Bijsturen op benodigde CZV/N verhouding in ammoniak strippers
  
- Consequenties
  - Lage, en dalende CZV/N verhouding biologisch influent
  - Periodiek ophoping van nitraat in reactor
  - Onvolledige N-totaal verwijdering
  - Niet volledig belasten van biologische behandeling



## SNB Moerdijk – Biologische behandeling



- Mogelijke oplossingen:
  - Nog meer stikstofverwijdering in voorbehandeling...
  - Dosering koolstofbron:
    - Interne koolstofbron?
  - **Efficiënter gebruik aanwezig CZV voor stikstofverwijdering**
  - 'Overcapaciteit' influentpompen → aanpassing regeling
  - Anoxisch voeden



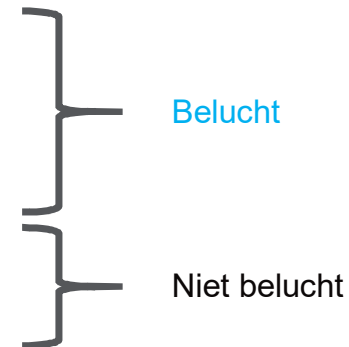
# SNB Moerdijk – Biologische behandeling

## Anoxisch voeden

Biologische afbraak van stikstof:

1. Nitrificatie stap 1:  $\text{NH}_4$  (ammonium) + **O<sub>2</sub> (zuurstof)** → NO<sub>2</sub> (nitriet)
2. Nitrificatie stap 2: NO<sub>2</sub> (nitriet) + **O<sub>2</sub> (zuurstof)** → NO<sub>3</sub> (nitraat)
3. Denitrificatie: NO<sub>3</sub> (nitraat) + **CZV** → N<sub>2</sub> (distikstofgas)

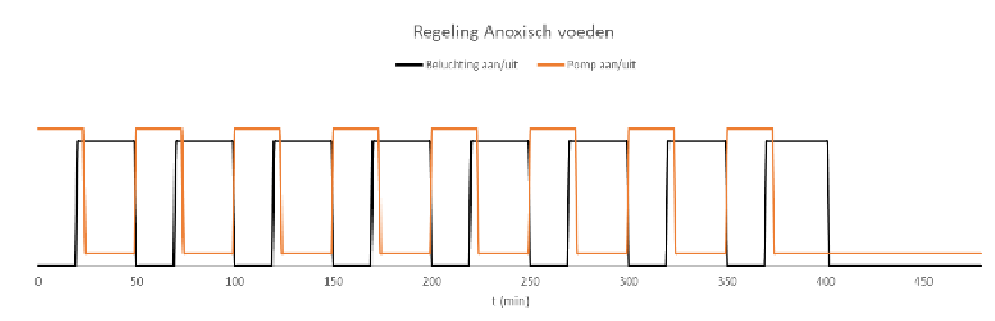
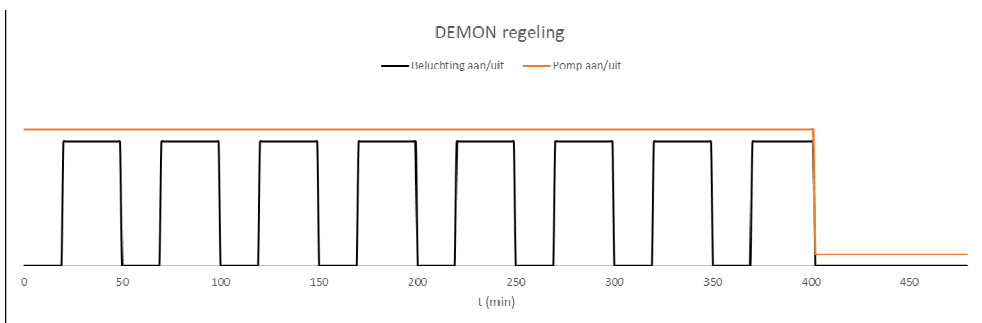
**Beperking aerobe oxidatie  
CZV**



**Introductie influent (CZV) in  
anoxische periode**

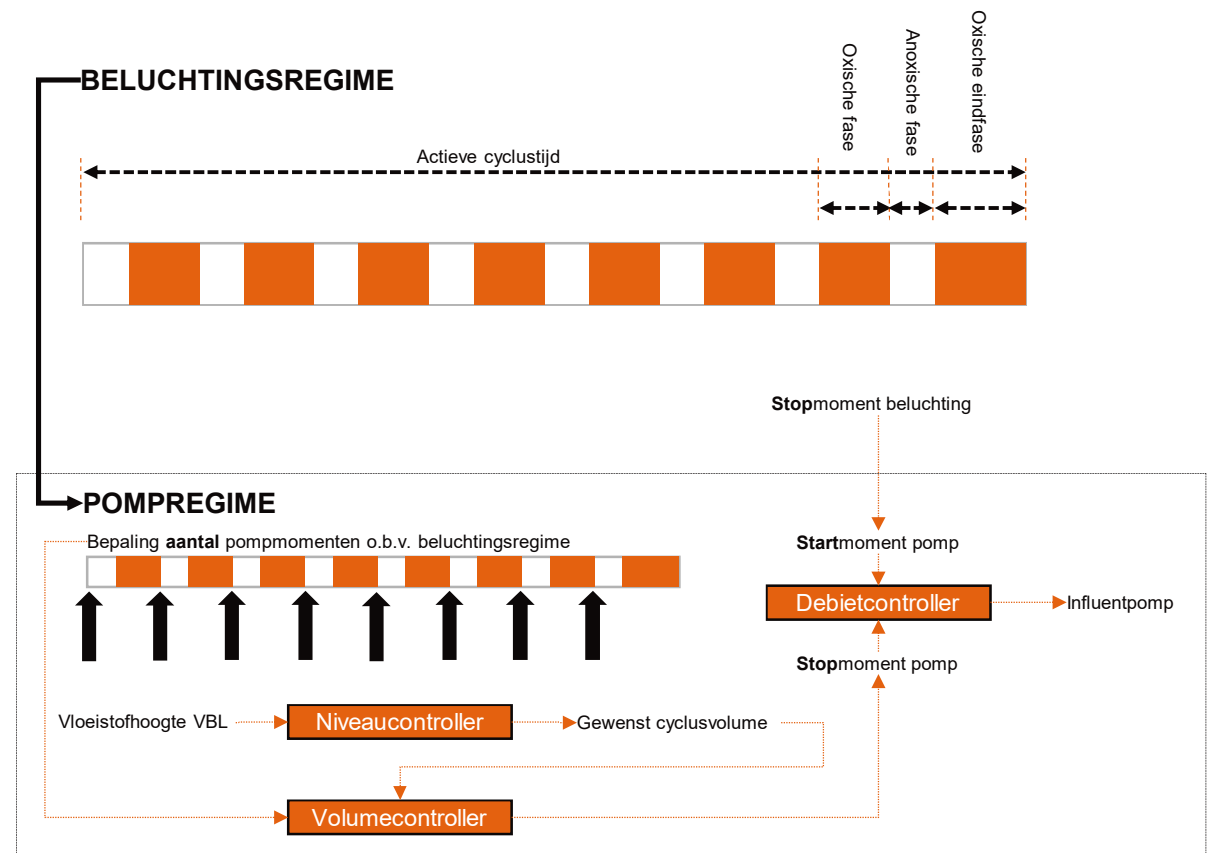
# SNB Moerdijk – Biologische behandeling

1. Introductie van CZV tijdens anoxische periode, betere denitrificatie
  2. Beperking aerobe afbraak CZV, beperking zuurstofvraag
- Aanpassen regeling:
    - Scheiden van voeden en beluchten voor zover de bestaande hardware dat toestaat
    - Bestaande veiligheden in regeling behouden, zo simpel mogelijk



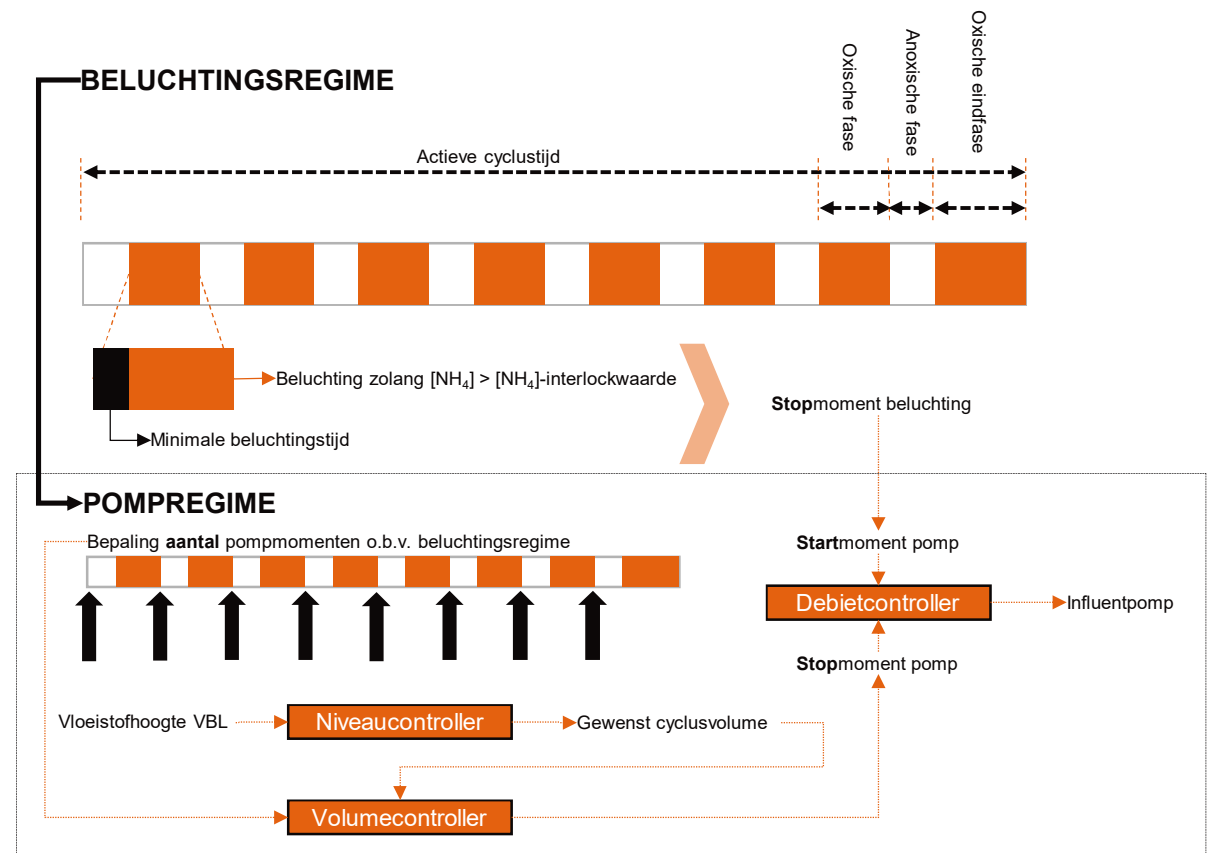
# SNB Moerdijk – Afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI)

- Regeling als optioneel ingebouwd
- Instelbaar beluchtingsregime
- Regeling maakt ‘pomschema’
- Gewenste doorzet altijd prioriteit
- Daarnaast zoveel mogelijk scheiding voeden en beluchten
- ‘Voor de gek houden’ volume controller



# SNB Moerdijk – Afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI)

- Regeling als optioneel ingebouwd
- Verdere beperking aerobe oxidatie CZV
- Stoppen met beluchten als ammonium 'op' is?



## SNB Moerdijk – afvalwaterinstallatie (AWZI)

- Resultaten:
  - Sinds 2020 nieuwe regeling actief, niet meer teruggeschakeld
  - Geen gebruik van ammoniumregeling
  - Stabiele biologische stikstofverwijdering bij CZV/N > 4
  - Vergaande totaal stikstofverwijdering (verminderde ophoping nitraat)
  - Beperking noodzaak vergaand ammoniakstrippen vanwege laag CZV



## SNB Moerdijk – lessons learnt

- Procesondersteuning tot makkelijke optimalisatie
  - Kennis van het proces
  - Kennis van de installatie
  - Bekend met de klant
- Verdiepen in industriële zuiveringen waar aanpassingen (niet) zijn doorgevoerd
  - Technologisch 'laaghangend fruit'
  - Als 'no regret' maatregel

## Contact



**Marijn van Son**  
Consultant watertechnologie  
[Marijn.vanson@arcadis.com](mailto:Marijn.vanson@arcadis.com)



**Arcadis. Improving quality of life.**



**Arcadis. Improving quality of life.**