

Hergebruik communaal afvalwater voor de industrie – 5 jaar praktijkervaring

Donny de Vriend



Praktijkcases behandeling industrieel afvalwater
26-1-2017

Inhoud

- Aanleiding voor het hergebruikproject
- Gekozen concept
- Pilot en engineering
- Praktijkervaringen



Aanleiding

- Grote waterbehoefte door DOW Benelux
- Wens en noodzaak om water te hergebruiken in een zoute omgeving
- Ervaring met zeewaterontzouting voor demiwater productie; periode 2001 - 2007; hoog energieverbruik, hoog chemieverbruik, installaties gevoelig voor vervuiling en corrosie
- Vanaf 2007 hergebruik rwzi effluent voor demiwaterproductie



Fouling en corrosie



Aanleiding

- Bij waterschap behoefte aan extra zuiveringscapaciteit
- Bij Dow behoefte betrouwbare onafhankelijke bron als alternatief zeewater
- Bij Evides de noodzaak om microfiltratie te vervangen
- Gezamenlijk project: MBR als voorbehandeling voor demiwaterproductie

- Partners
 - waterschap Scheldestromen; Evides Industriewater
 - RoyalHaskoningDHV, Witteveen&Bos als engineers
 - Norit, thans Pentair als technologieleverancier
 - DOW Benelux als eindklant

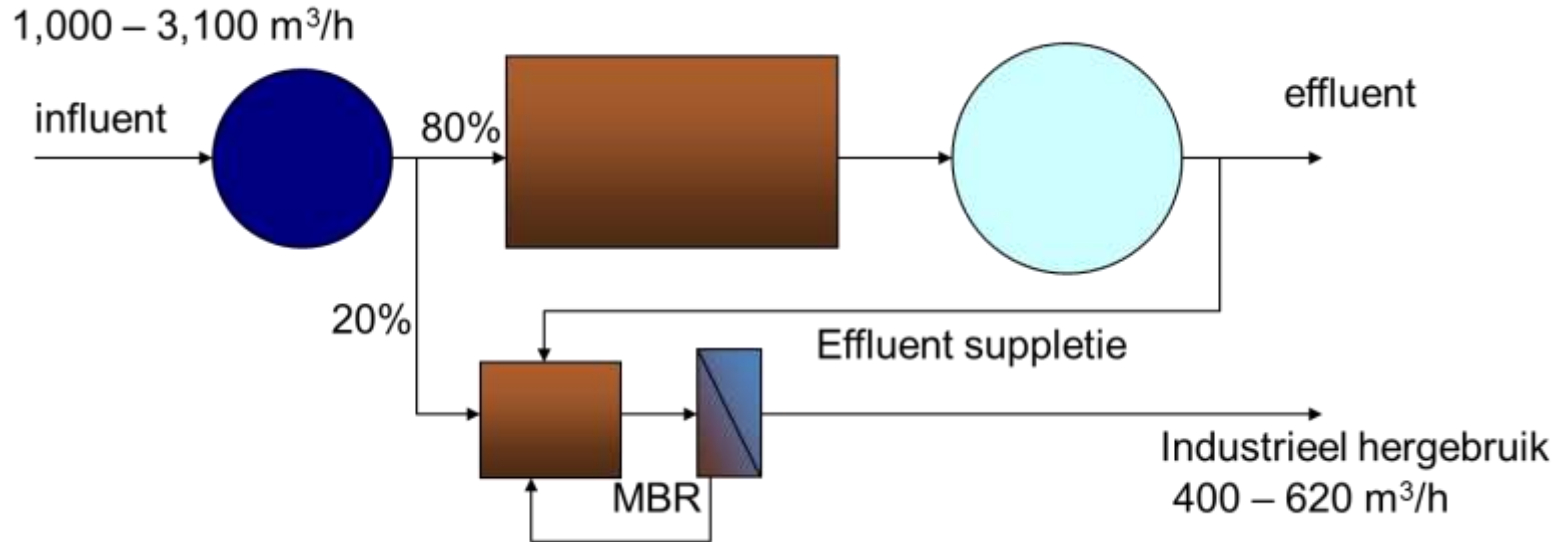


Gekozen oplossingsrichting

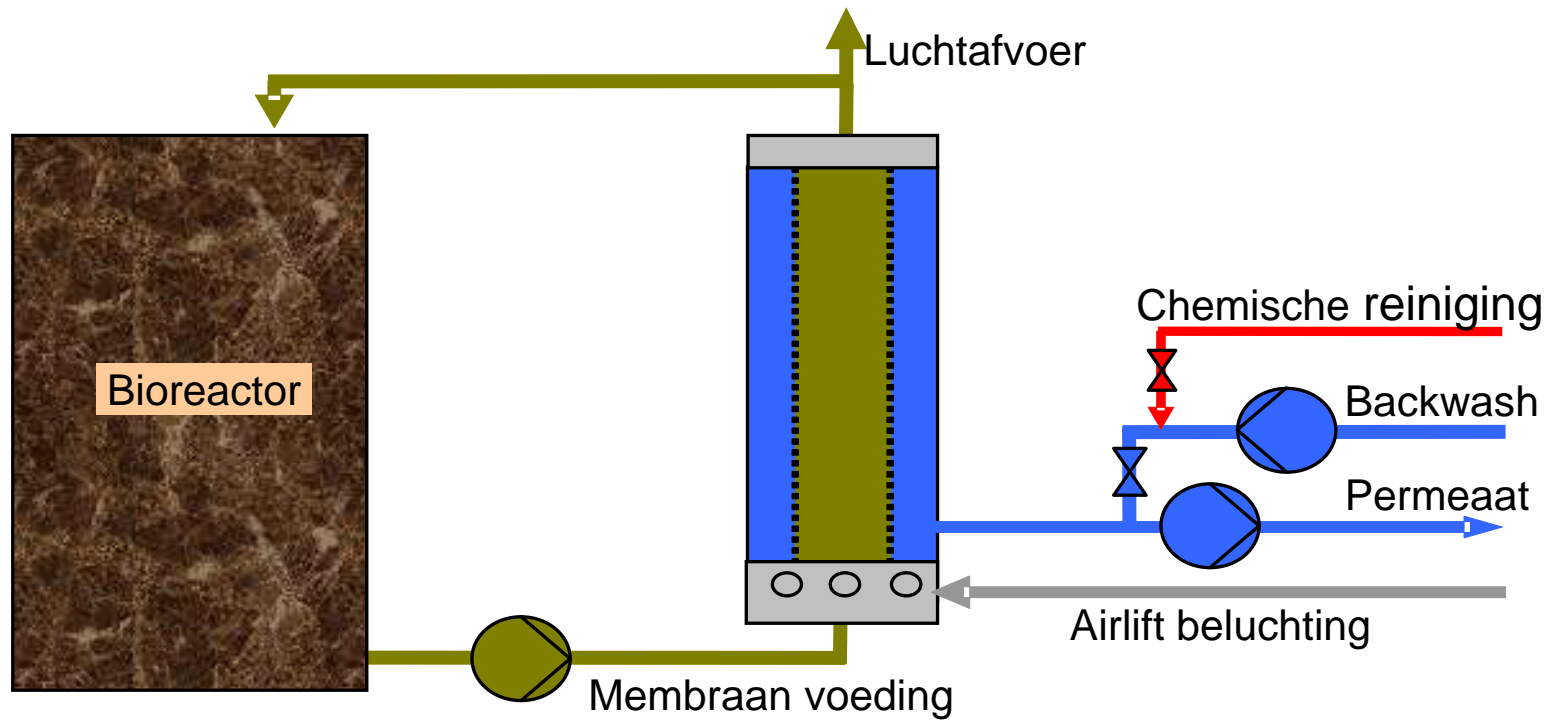
- Membraanbioreactor voor de extra biologische capaciteit 20-25% van het totaal
- Membraanfiltratie voor extra hydraulische capaciteit 20% van de RWA
- Ook tijdens DWA inzet van deze membraancapaciteit voor hergebruik
- Keuze voor side stream airlift membranen



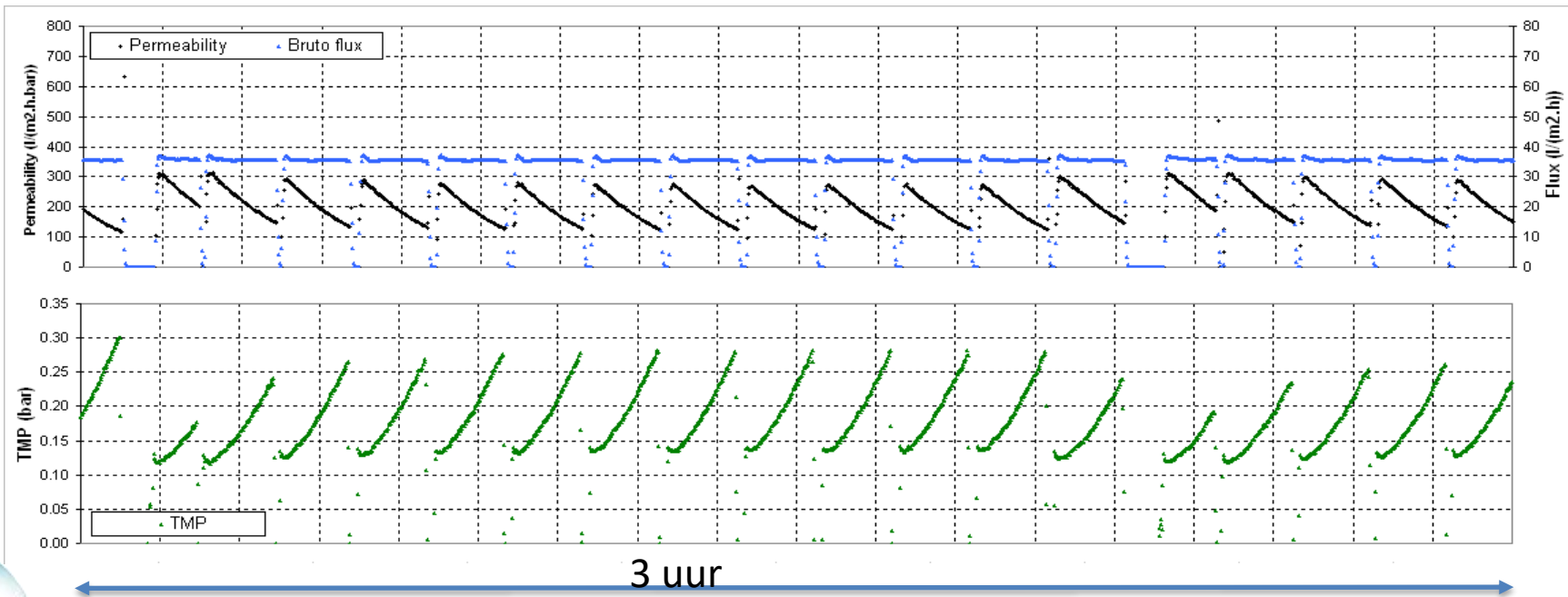
MBR concept met effluent suppletie



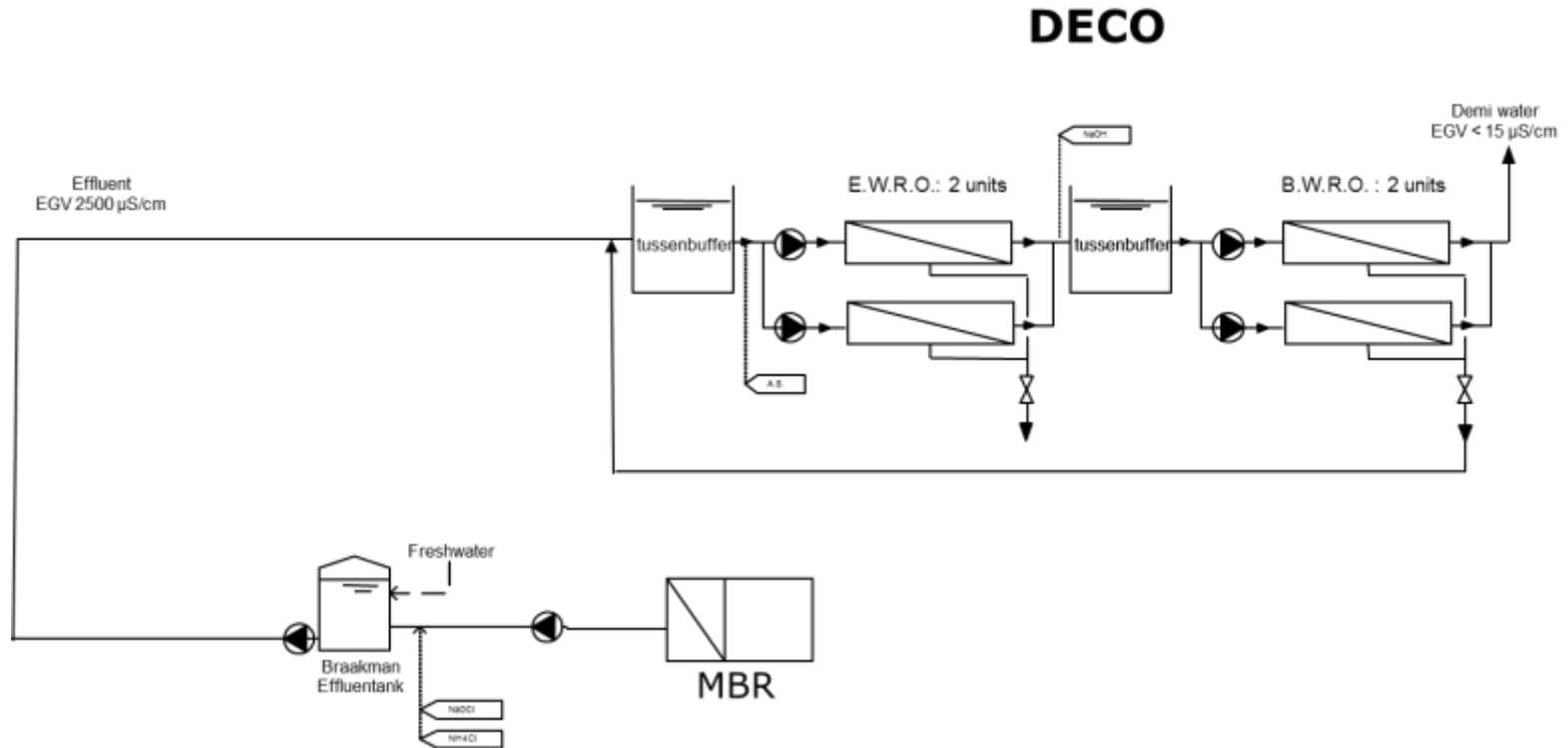
Airlift principe



Batchgewijze procesvoering



MBR en demiwaterproductie



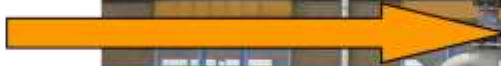
Ontwerpfase

- Projectplanning krap, geen tijd voor extra pilotfase
- Nog weinig gedegen MBR ervaringen
- Belangrijkste referentie MBR Ootmarsum
- Nieuwe aspecten:
 - Andere locatie, ander afvalwater
 - Bijvoegen van nabezinktank effluent was uniek
- Resterende looptijd contract beperkt
- Besluit: pilotfase parallel aan de ontwerp en engineeringfase

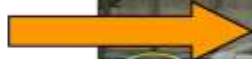


MBR pilot

Membrane
filtration



bioreactor

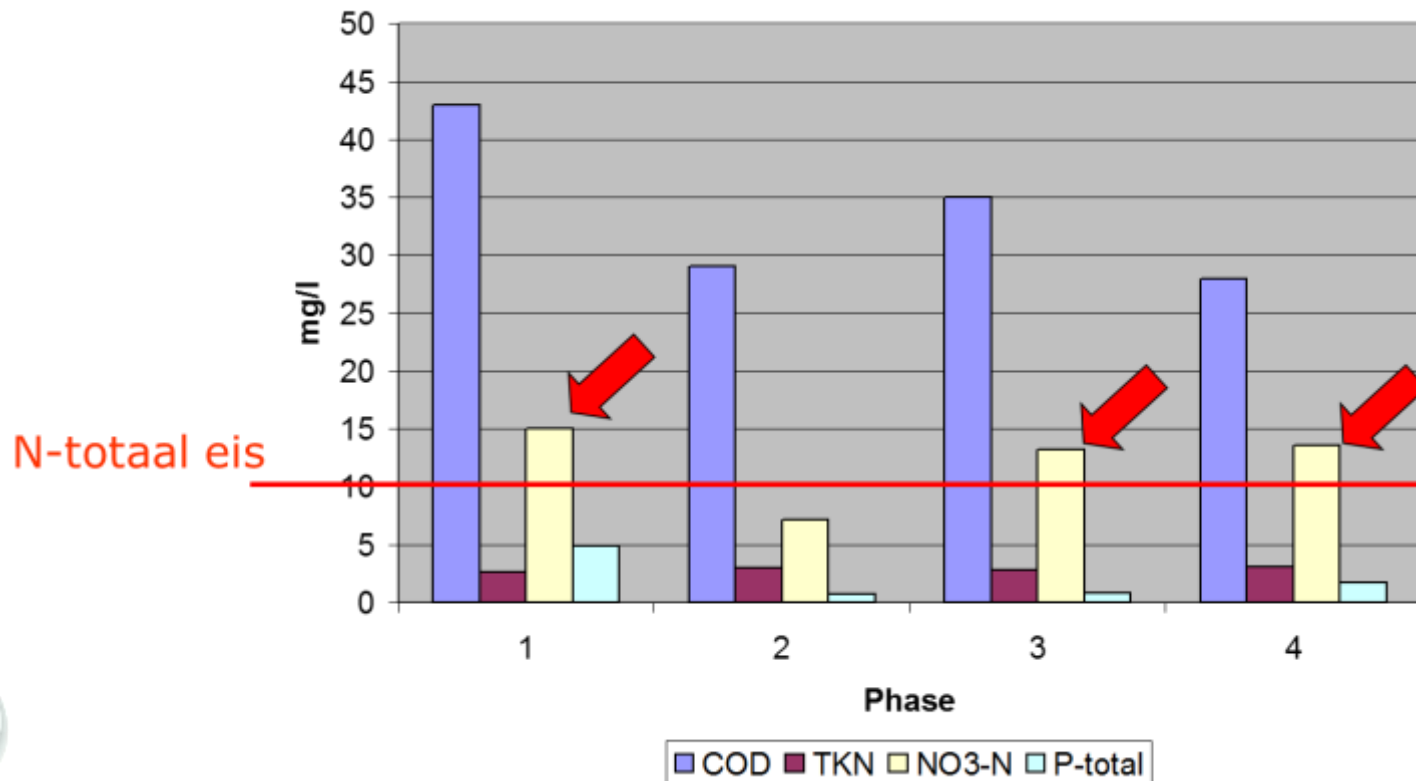


Resultaten pilotfase

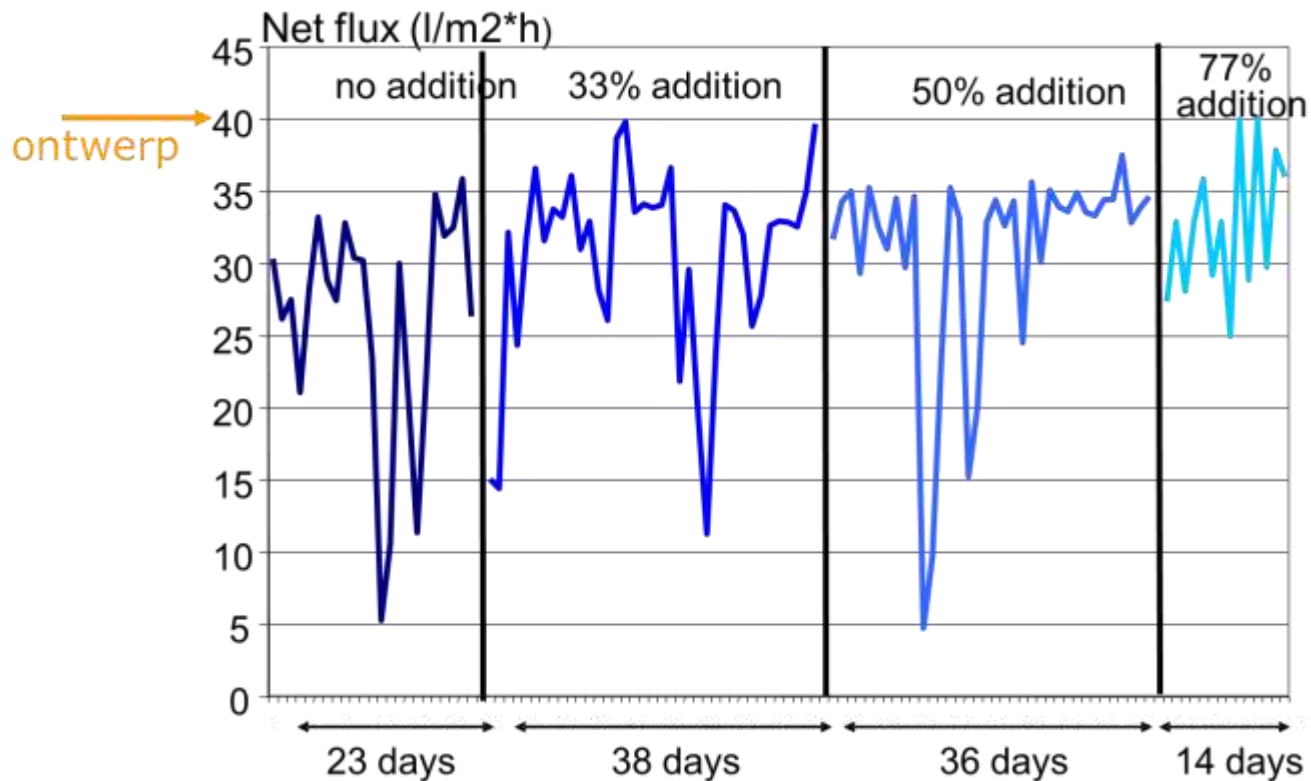
- Denitrificatie bleef achter bij ontwerpuitgangspunten
 - toegeschreven aan schaalearde effecten van de pilot
- Membraanprestaties bleven deels achter bij de ontwerpuitgangspunten
 - toegeschreven aan technische problemen met de pilot
 - met name de effectiviteit van de airlift beluchting was in de pilot niet goed genoeg beheerst
- Parallelonderzoek van de TU Delft kon geen effect aantonen van de toevoeging van nabezinktank effluent.



Resultaten bioreactor pilot



Resultaten membraanfiltratie pilot



Praktijkervaringen

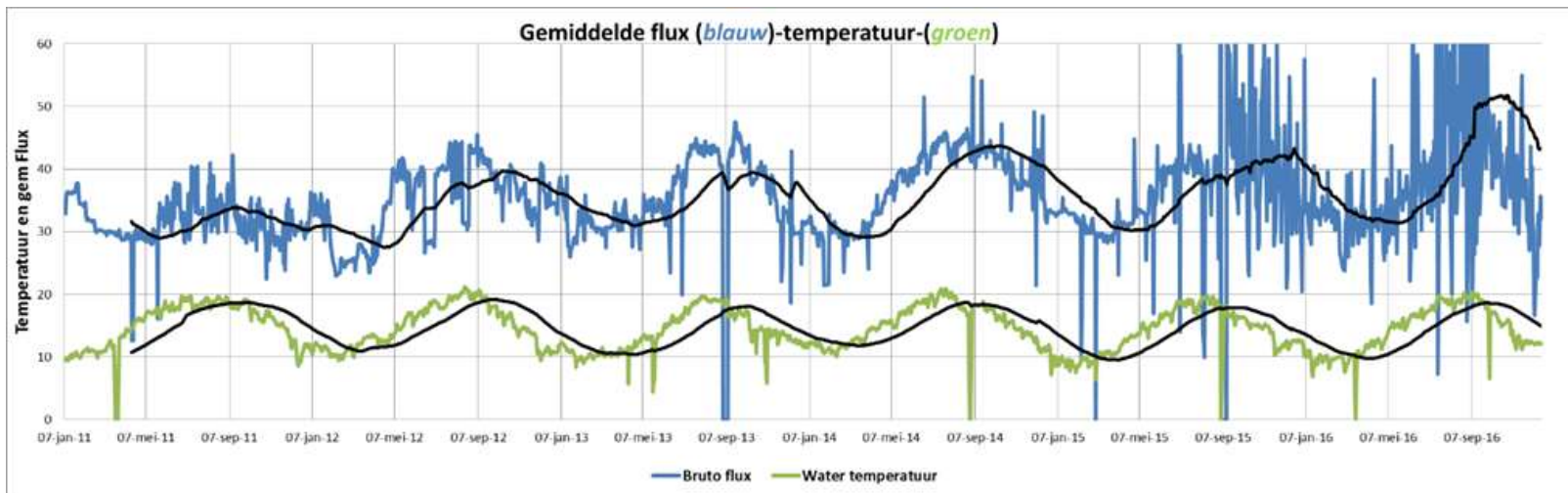
- Zuiveringsprestaties voldoen ruimschoots
- Membraanprestaties worden niet gehaald
- Sterke invloed zomer/winter op de membraanprestaties
- Energiedoelen worden niet gehaald
- Membraanintegriteit is goed, ook na ruim 5 jaar bedrijf



Leerpunten

- Membraanprestaties structureel lager dan in Ootmarsum
- Oorzaak 1: effluent uit de nabezinktank brengt extra deeltjes in de MBR; deeltjes leiden tot verstopping van membraanporiën.
- Oorzaak 2: afwijkende kwaliteit afvalwater door percolaat vanaf stortplaats en tankcleaning bedrijf
- Oorzaak 3: grote membraan capaciteit versus kleine bioreactor leidt tot meer mechanische stress op het slib, en daarmee tot slechter filtreerbaar slib in met name de winter
- Oorzaak 4: chemische reinigingen (CEB's) waren niet optimaal ingesteld



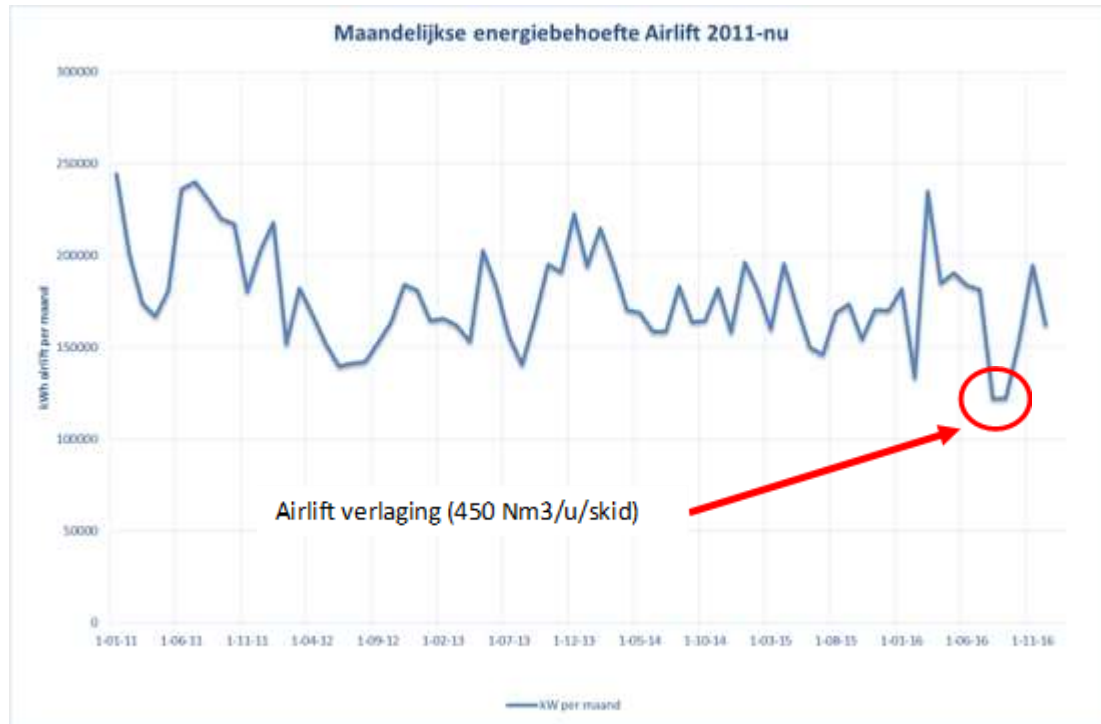


Leerpunten

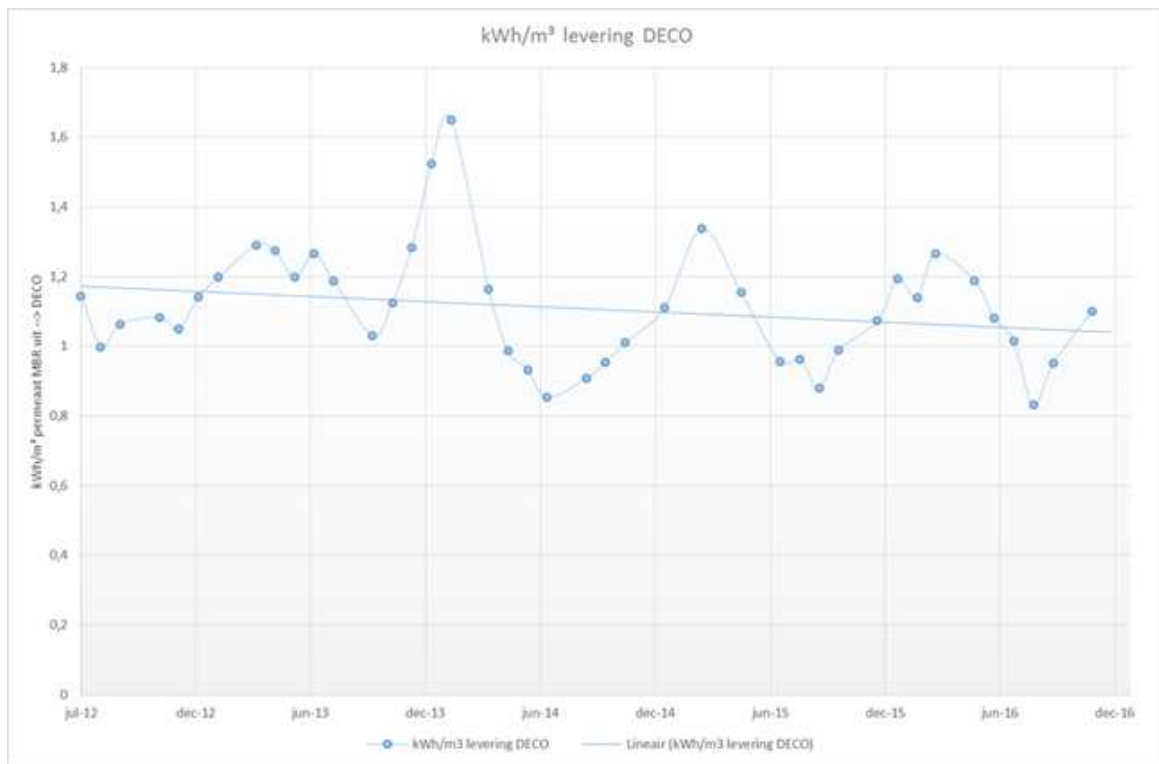
- Energieverbruik hoger dan vooraf werd aangenomen
- Oorzaak 1: Meer airlift luchtdebiet nodig om verstopping van membraankanalen te voorkomen.
- Oorzaak 2: Veel dynamiek in afvalwaterdebiet, waardoor membraanskids frequent schakelden, met nalooptijden voor beluchting en recirculatie
- Oorzaak 3: suboptimaal geprogrammeerde membraanfiltratie, bijvoorbeeld veel skids in bedrijf met lage flux versus minder skids met hoge flux; membraanbeluchting en recirculatie hebben maar één stand



Ontwikkeling energieverbruik airlift



Ontwikkeling energieverbruik per m³

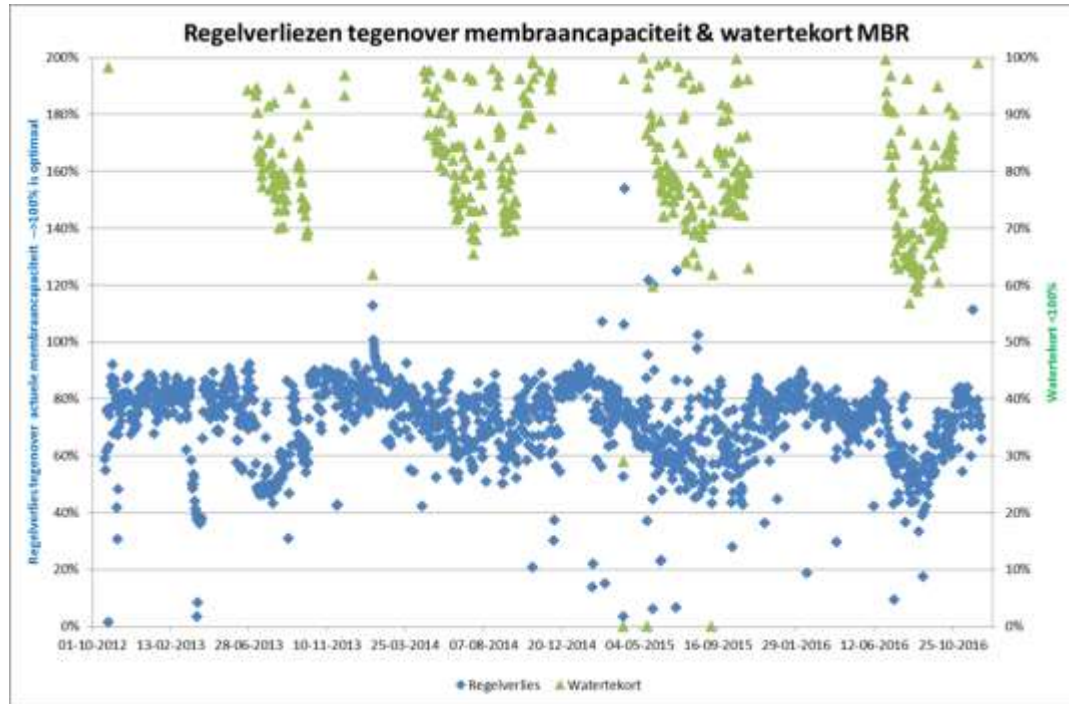


Leerpunten

- In de zomer meer capaciteit dan wateraanbod
- Streven is om 100% van het afvalwaterdebiet in de MBR te behandelen
- Dynamiek van de afvalwateraanvoer sterker dan snelheid van de regeling, dit geeft regelverlies
- Kansen voor verdere optimalisaties in de waterketen



Benutting van het beschikbare afvalwater



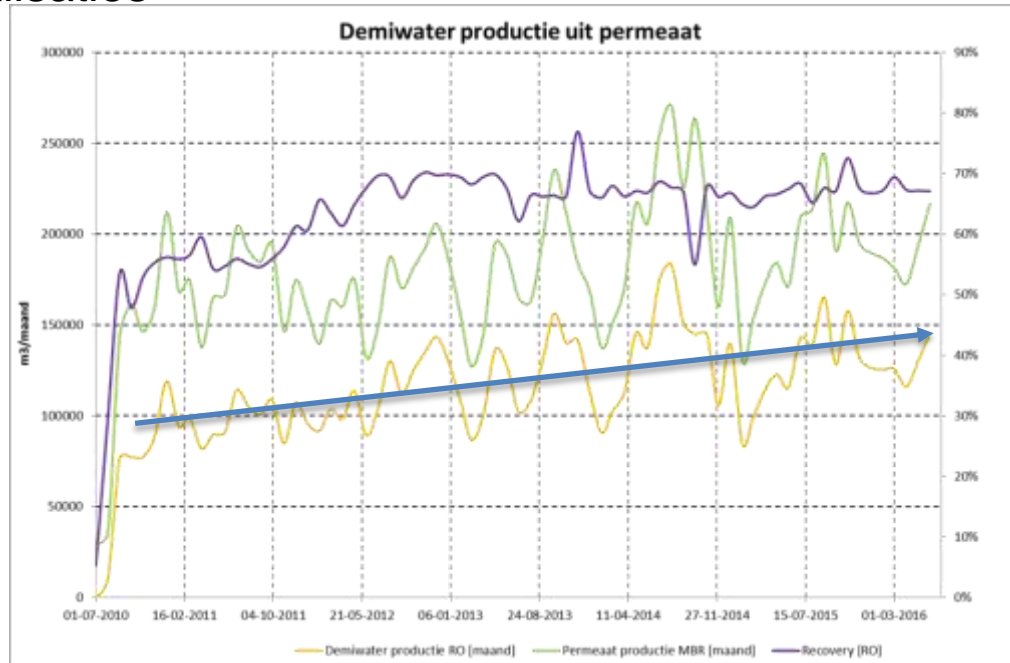
Leerpunten

- MBR permeaat transport naar demiwater productielocatie > 10 km
- Grote nagroei potentie in de leiding
- Dosering van MCA voorkomt deze nagroei
- Microstrainer voor RO is doelmatig
- Oude microfiltratie op demiwater locatie kon worden ontmanteld
- Biofouling RO kritisch in zomer, met verhoogde reinigingsfrequentie



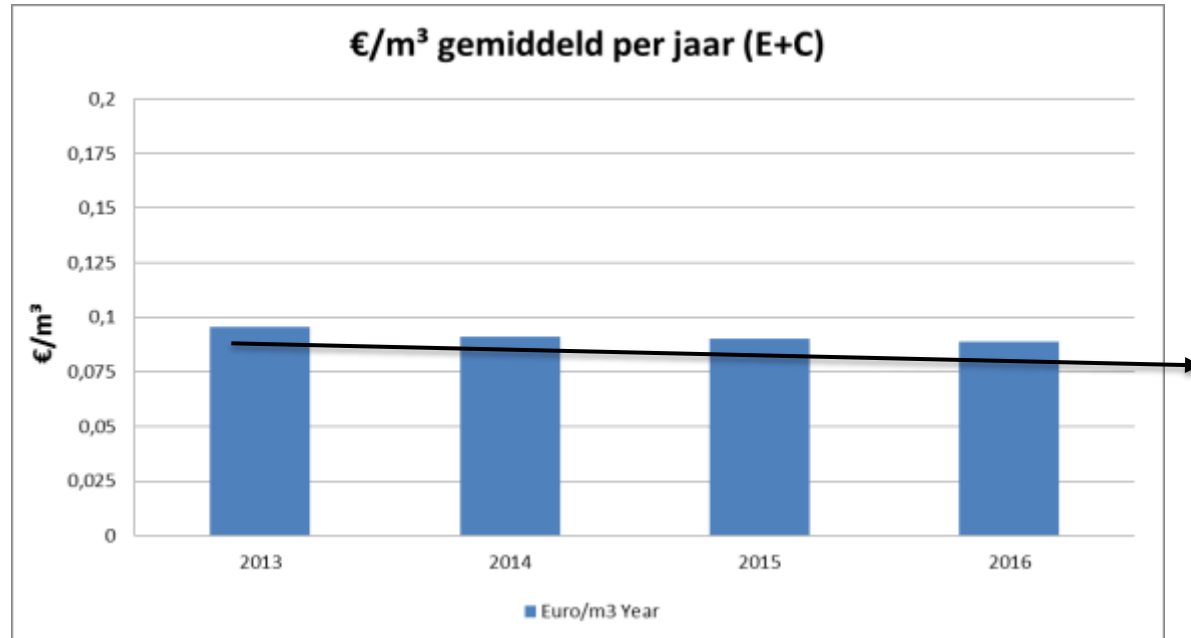
Efficiency

- Demiwaterproductie in de loop der jaren gestegen door optimalisaties



Kosten

Gereduceerd door optimalisaties in membraan operatie en membraan reiniging



Operationeel

- Operators snel gewend aan MBR als nieuwe techniek
- Desondanks blijft finetuning continu aandacht vragen
- Batchgewijze operatie vergt andere manier van denken
- Winst behaald door diverse optimalisaties en automatisering
voorbeeld: CEB automatisch gedurende de nacht bij weinig wateraanbod
voorbeeld: automatisch terugregelen van de flux bij nadering kritische grens voor transmembraandruk



Conclusies

- MBR – RO concept voor demiwaterproductie thans business as usual
- Originele ontwerpuitgangspunten worden niet volledig bereikt
- Desondanks een stabiel werkend voorbeeld van hergebruik
- Optimalisaties worden gestaag doorgevoerd

