

FATracker: drijfslag monitoring in gemaal

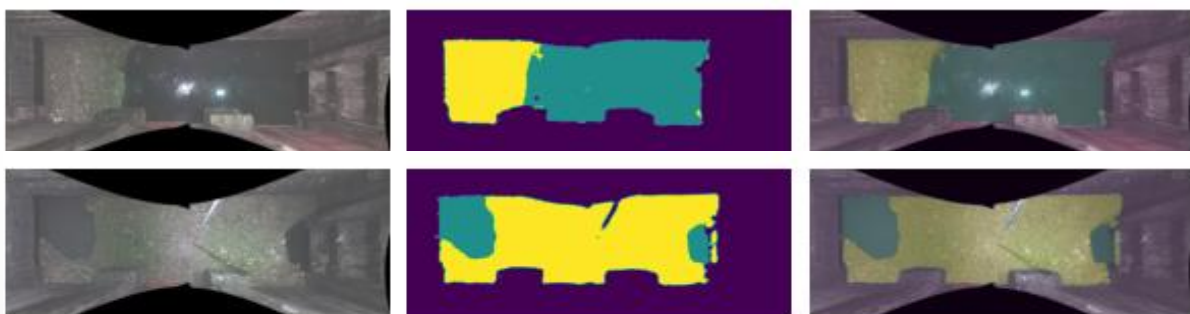
Introductie

(Vet)drijfslagen in rioolgemalen is één van de belangrijkste oorzaken van pompstoringen. Het periodiek verwijderen van drijfslagen (soms tot meer dan 2 m dik) is kostbaar en zeer onhygiënisch werk. De reinigingskosten zijn voor Nederland geschat op tientallen miljoenen euro's. Uit onderzoek blijkt dat naast de demografische kenmerken van het verzorgingsgebied de gemaalaansturing en het geometrisch ontwerp van de zuigkelder belangrijke parameters zijn bij de vorming van drijfslagen. Met deze beschikbare kennis is het echter nog steeds zeer lastig om voor elk (bestaand) gemaal een juiste 'voorspelling' te geven van de kans op drijfslagvorming en hoe de drijfslagvorming te beperken.

FATracker: drijfslagvorming real-time monitoren

Om een beter (tijds)beeld te krijgen van de vorming van drijfslagen én het voorkomen van drijfslagvorming in rioolgemalen, is door het Ingenieursbureau van de gemeente Rotterdam (IBR) en Deltares een uniek monitoringsysteem (FATracker) ontwikkeld waarmee de beheerder op eenvoudige wijze real-time de vorming van drijfslagen kan volgen. Het systeem is

ontwikkeld met 'huis- tuin en keuken' onderdelen en bestaat uit een Raspberry pi 4 computer voorzien van een eenvoudige camera met wifi-verbinding. Met een 'state-of-the-art' zelflerend algoritme (AI) wordt automatisch het oppervlak van de drijfslag herkend, zie Figuur 1. Het systeem is toegepast in het Rotterdamse rioolgemaal Pretoriaaan. Gedurende de periode augustus 2020 - oktober 2021 is met de FATracker elke twee minuten automatisch een beeld gemaakt en bewerkt van het wateroppervlak in de zuigkelder, zie Figuur 1. De resultaten tonen een aantal boeiende zaken aan waaronder het effect van neerslag na een droge periode op de drijfslagvorming ('schoonspoelen' gesedimenteerd vuil in rioolstelsel). Een andere belangrijke waarneming is het effect van het aanpassen van de gemaalaansturing (in- en uitslagpeilen en pompregime) op de drijfslagvorming. In Figuur 2 is dit goed waarneembaar aan de patroonverandering van de drijfslag na aanpassing van de aansturing op 13/10/2020.



Figuur 1 FATracker beeldresultaten van rioolgemaal Pretoriaaan. Links: beeld van de kelder met drijfslag. Midden: door het AI-algoritme gemaakte verdeling in wateroppervlak (groen) en drijfslag (geel). Rechts: gecombineerd beeld van water- en drijfslaagoppervlak. Via de wifi-verbinding ontvangt de beheerder deze beelden op zijn computer, smartphone enzovoorts.

FATracker: het real-time maatje van de beheerder...

Toepassing van de FATracker in een rioolgemaal geeft de beheerder essentiële informatie ten aanzien van het beheer en bedrijfszekerheid van het rioolsysteem:

- Via laptop en smartphone real-time inzicht in de vervuiling van het gemaal(!);
- daardoor effectief plannen van schoonmaakwerkzaamheden;
- en dus minder pompstoringen door verstoppingen.

Naast de voordelen in het beheer, levert de FATracker ook belangrijke data over de hydraulische processen in de zuigkelder van het rioolgemaal:

- het waterpeil in de zuigkelder;
- vroegtijdige detectie van draaikolken en daarmee voorkoming van luchtaanzuiging wat leidt tot gasophoping in de persleidingen en capaciteitsreductie van het gemaal;
- kwantificering van snelheidsvelden aan het wateroppervlak.

De beheerder kan met deze data de effecten van een aangepaste gemaalaanstuuring op de drijfslagvorming real-time op een laptop en smartphone kwantificeren. Hiermee kan dus interactief worden bepaald welke instellingen bijdragen om de drijfslagvorming te voorkomen dan wel te beperken!

Contactpersonen

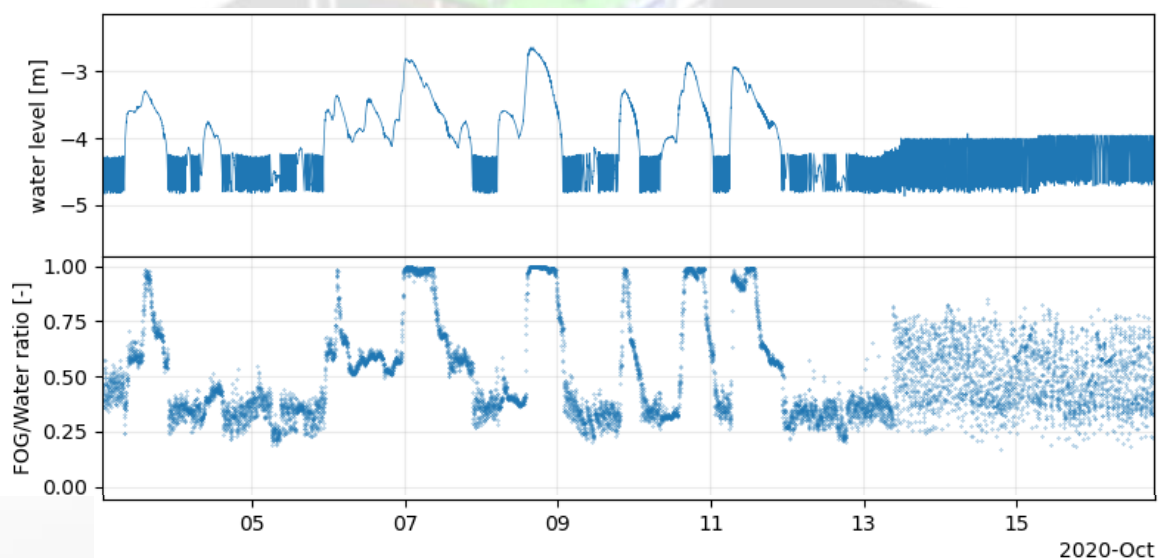
Antonio Moreno-Rodenas (Deltares), Alex Duinmeijer (IBR) en Francois Clemens-Meyer (Deltares).

Extra informatie

Detailinformatie over de gehanteerde technieken, de toegepaste hardware en de resultaten kan via de volgende links worden gevonden:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043135421006801> en <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3Aa33fa2a9-f347-40a3-96be-51e880018974>.

Een video met resultaten is hier te vinden: https://www.youtube.com/watch?v=R_G7hVITje8



Figuur 2 FATracker analyseresultaten van rioolgemaal Pretoriaaan. Boven: gemeten waterpeil in zuigkelder. Onder: fractie van het drijfslagoppervlak (1 = 100% bedekt door drijfslag). De effecten van het waterpeil op de drijfslagvorming zijn duidelijk waarneembaar. FATracker genereert deze grafieken voor de beheerder om het effect van aanpassingen kwantitatief te tonen.