



Deltares

Wat recente resultaten onderzoek

François Clemens

Oktober 2020

Overzicht

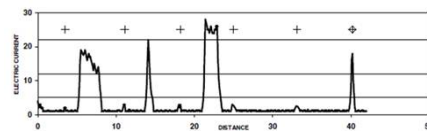
- Lekke buizen
- Camera als sensor
- Slurries

Deltares

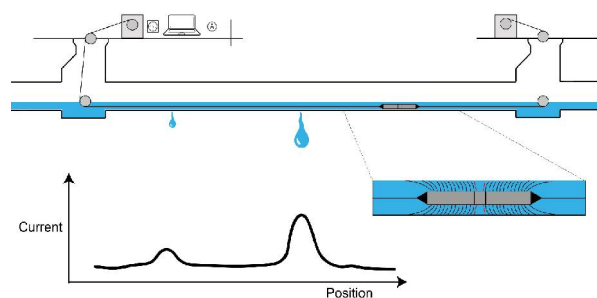
Lekkage opsporen (in- en exfiltratie, vrijverval en persleidingen)

- Geluid (glasvezel)
- CCTV
- Smartball
- Tracers
- **Electrische methodes (Een van de TISCA projecten)**

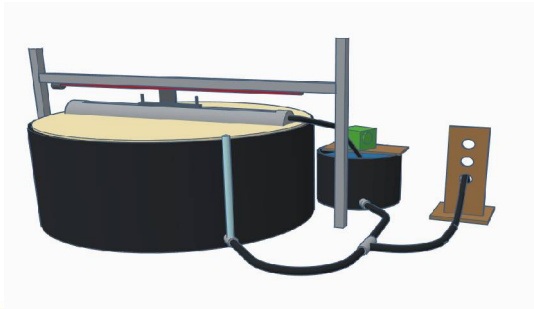
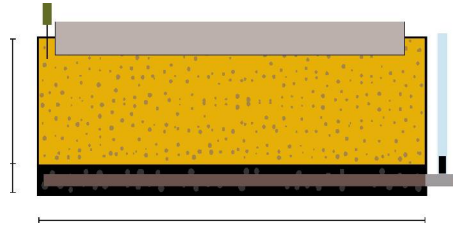
Opsporen van lekkage



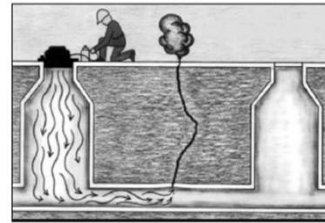
- I.s.m. TU Delft (Bram Stegeman)
 - Hoe goed is een geo-electrisch meetsysteem in het opsporen van lekkage?
 - Theorie (model voor postprocessen van meetdata)
 - Laboratorium onderzoek (tot medio December 2020)
 - Praktijktesten (2021).



Labopstelling

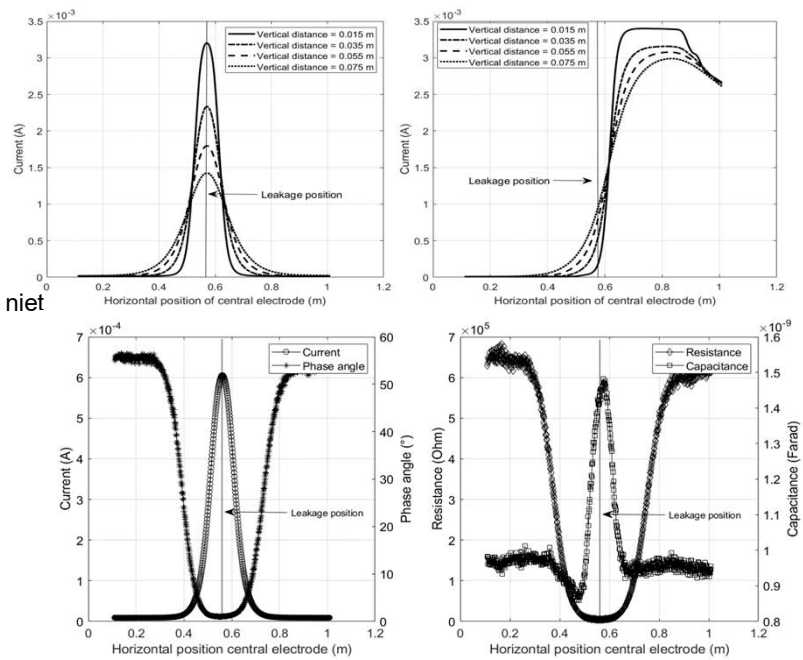


Deltares



Resultaten

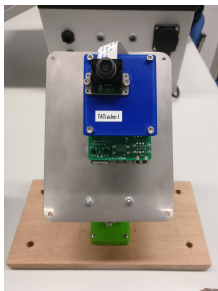
- Locatie gaat prima
- Scheur vs gat lukt ook
- Lekdebiet/grootte lek: gaat niet



Deltares

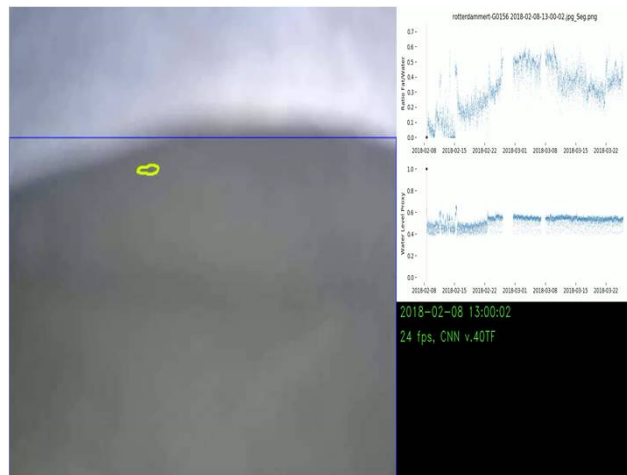
Gemaal monitoring met camera's en AI

- I.s.m. gemeente Rotterdam
- Online camera beelden (1/5 minuten)
- Monitoring drijfslagvorming
- Monitoring waterpeil



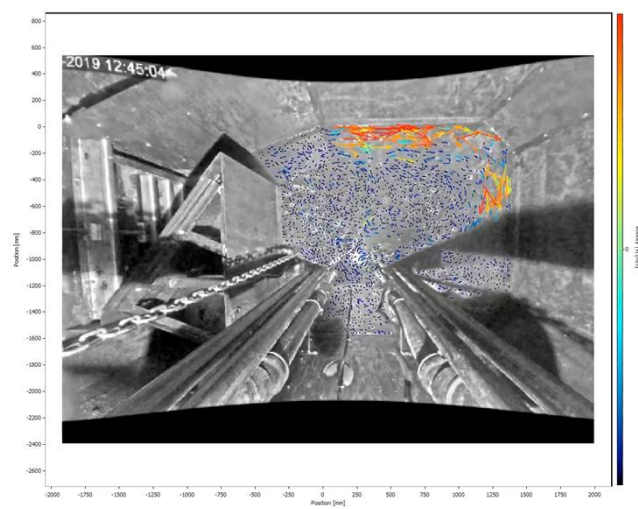
Deltares

Voorbeeld



Deltares

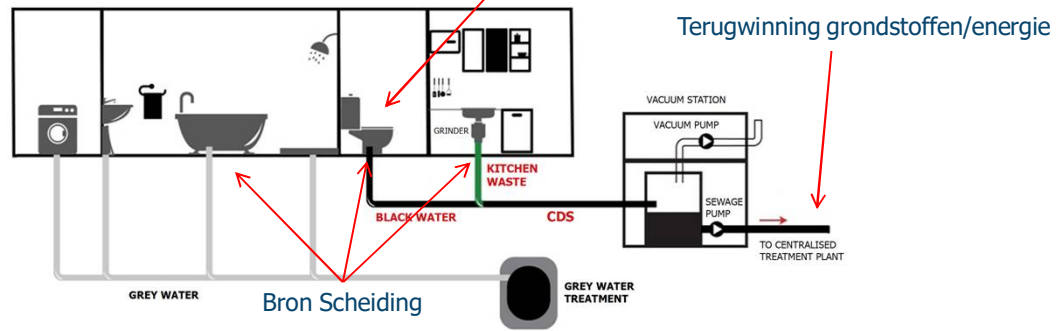
Gebruik van LSPIV/LSPTV



Deltares

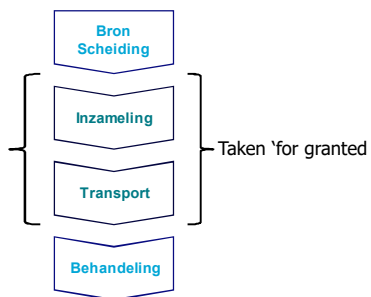
Nieuwe sanitatie concept

Laag watergebruik

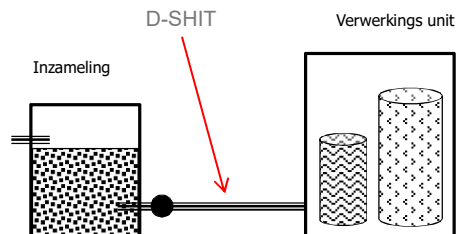


Nieuwe sanitatie:

D-SHIT project??



Scheiding aan de bron is bekend evenals de verwerking van afvalwater, transportaspecten onderbelicht



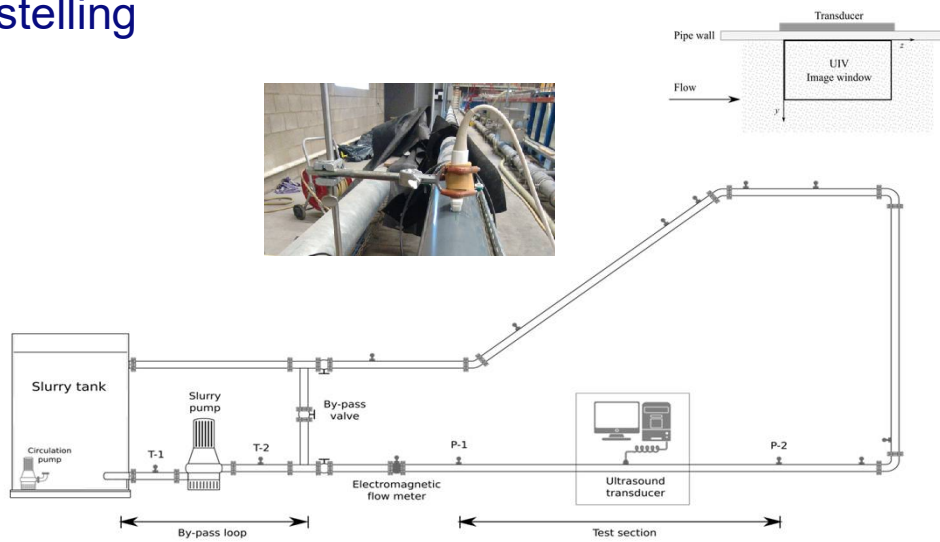
Voorbeeld Ketchup vs. Water

Bron scheiding
+
Vacuum toiletten
+
Kitchen grinder

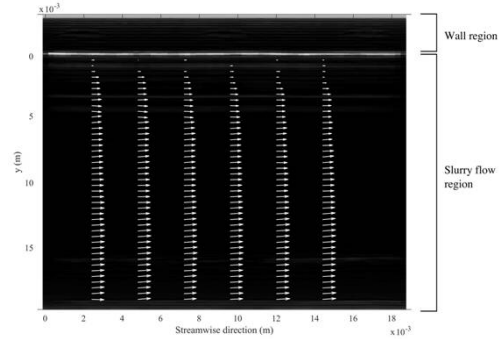
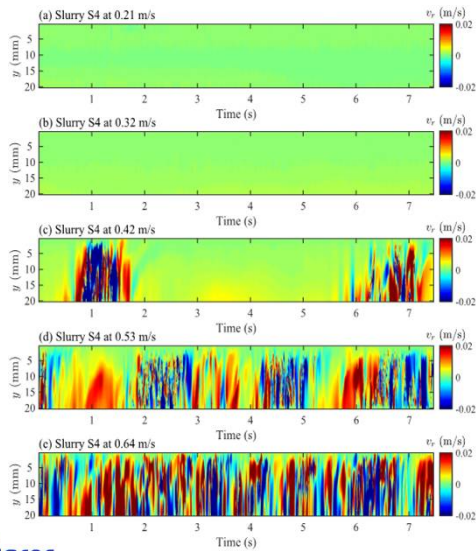
Toename droge stof
gehalte (ca 3%)



Opstelling



Resultaten



Deltares

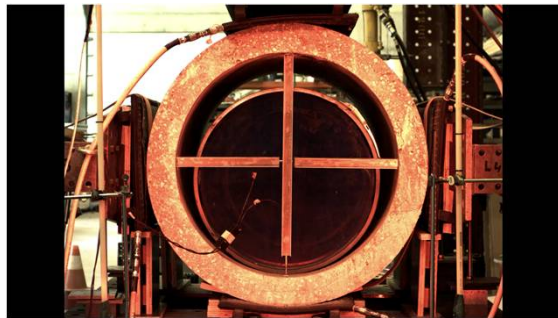
Resultaten

- Vergeleken met 'normal' afvalwater ongeveer een verdubbeling van de weerstandscoefficient binnen de operationele snelheidsrange
 - Bij lage stroomsnelheden tot circa 0.9 m/s heeft de aanwezigheid van gas geen, of zelfs een kleine positieve invloed
 - 3-D CFD model succesvol gevalideerd voor buisstroming
- Verder onderzoek (wordt nu deels uitgevoerd door Deltares in eigen beheer)
- Verliescoëfficiënten van bochten en appendages
 - Dynamische effecten (slurrie-slag, opstartverschijnselen en mogelijke solidificatie)

Deltares

Afrondend

- Lekkage electrisch opsporen kan, maar heeft beperkingen
- Gebruik van camerabeelden + beeldanalyse geeft potentieel veel info voor zowel onderzoek als voor praktijk toepassingen
- Slurrie onderzoek geeft handvatten voor toekomstige ontwikkeling van duurzame afvalwatersystemen



Literatuur

- Slurries: [https://research.tudelft.nl/en/publications/domestic-slurry-hydraulics-in-transport, Assessment of numerical methods for estimating the wall ...repository.tudelft.nl › datastream › OBJ › download](https://research.tudelft.nl/en/publications/domestic-slurry-hydraulics-in-transport,Assessment%20of%20numerical%20methods%20for%20estimating%20the%20wall%20...repository.tudelft.nl%20datastream%20OBJ%20download)
- Pompkelders: <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3Aa33fa2a9-f347-40a3-96be-51e880018974>
- Lekkage: <https://research.tudelft.nl/en/publications/detection-of-exfiltration-in-sewer-systems-with-tracers>

Vragen uit de chat

5 minuten

Deltares

Cursusagenda

Hydrodynamica van leidingsystemen – Dynamisch gedrag

26-27 november + 4 december

O.v.b. van Corona maatregelen - **Fysieke cursus** max 20 cursisten

Cursus "Pompen en pompenkelders" en "Kleppen" zijn gecancelled.

Rekenen aan verpompen van niet-Newtonse vloeistoffen

(nieuwe versie van "verpompen van (ingedikt) zuiveringsslib")

ONLINE cursus

25 november + 2 december 9:00 – 12:00 uur



Deltares

DSD-INT 2020 WANDA ONLINE cursussen

WANDA Basic

9, 10, 16 en 17 november 9:00 – 12:30 uur

WANDA Advanced

11, 12, 18 en 19 november 9:00 – 12:30 uur

WANDA API (running WANDA from Python)

13 en 20 november 9:00 – 12:30 uur

Voor meer informatie:

www.deltares.nl/academy

NL –versie in juni 2021

Dank