

Udfordringer med at måle overløbsbelastning

Michael Rasmussen

Professor

BUILD- Aalborg Universitet

**Slides billeder er reduceret i forhold til copyright*



Overløb – fortiden indhenter os?

BRANCHENYT

Rigsrevisionen skal dykke ned i tilsynet med udledning af spildevand

Spildevand | 26. september kl. 14:04

Statsrevisorerne har bedt Rigsrevisionen om at undersøge myndighedernes tilsyn med spildevandsudledernes egne indberetninger af spildevandsudledninger og overløb fra rensningsanlæg samt deres betaling af afgifter.

Det skriver Folketingets statsrevisorer i en [anmodning](#).

Formålet er blandt andet at finde ud af, om Miljøministeriet og Skatteministeriet fører »tilfredsstillende« tilsyn, og altså om virksomhederne indberetter de korrekte oplysninger om deres udledninger.

I anmodningen skriver statsrevisorerne, at baggrunden for undersøgelse blandt andet er, at TV2's regioner mange steder i Danmark har påvist »store fejl og mangler« med hensyn til manglende godkendelser og ikke indberettede udledninger.

Nogen gange er overløbsdata grusomme

Overløb

Datadrevne løsninger til reduktion
af miljøeffekter fra overløb

SYDDANSK | UNIVERSITET

AALBORG UNIVERSITET

Dryp.

KRÜGER  VEOLIA

COWI

 BIONIC
SYSTEM
SOLUTIONS

Novartis

VandCenterSyd

aarhusvand

Lidt information om projektet:



AALBORG
UNIVERSITET

Budget: 27.600.000 kr.

- Bestemmelse af præcision af forskellige direkte og indirekte flowmålinger
- Live monitorering af vandstand, overløb og flow fra overløbsbygværker
- Simplificering af instrumentering og modellering af overløbsbygværker
- Ny softwaresensor baseret på standard fysiske og kemiske parametre, der kan estimere aflastede stofmængder fra overløbsbygværker.
- Identifikation af kritiske overløbsbygværker
- Løsning til nedbringelse af aflastet stofmængde fra kritiske bygværker

Usikkerhed?

PULS-indberetning af overløb

Udarbejdelse af grundlag for standardiseret indberetning af overløb

	Regn- - in- put	Bidra- gende areal	Uvedkom- mende vand	Hydraulisk model	Komb. hy- draulisk usikkerhed, U_c	Enheds- tal for stof	Komb. total usikkerhed, U_c
Niveau 1	30 %	50 %	50 %	100 %	125 %	45 %	135 %
Niveau 2	30 %	50 %	50 %	50 %	90 %	45 %	100 %
Niveau 3	0 %	0 %	0 %	30 %	30 %	45 %	55 %
Niveau 4	0 %	0 %	0 %	5 %	5 %	45 %	45 %
Niveau 5	0 %	0 %	0 %	20 %*	20 %	20 %	30 %

*Usikkerhedskomponenten under hydraulisk model for niveau 5 repræsenterer ikke en modelusikkerhed men usikkerheden på flowmåling i et overløbsbygværk

Measurement unit components

Power

- Wire
- Battery
- Solar
- New Technology
- ...

Data IO

- LoRaWAN
- Sigfox
- NB-IoT
- 2G, 3G, 4G
- New technology
- ...

Sensors

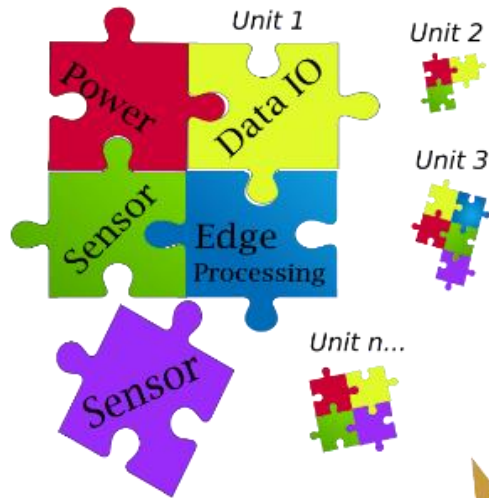
- Distance
- Pressure
- Position
- Temperature
- New Technology
- ...

Edge processing

- Overflow
- Pipeflow
- SUDS
- ...

Monitoring and data collection

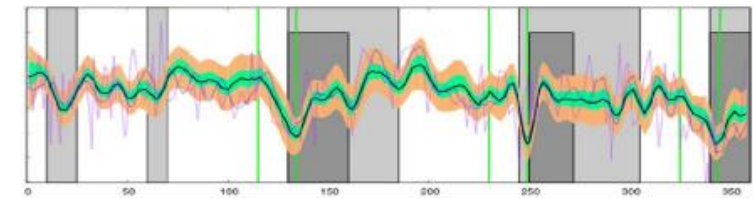
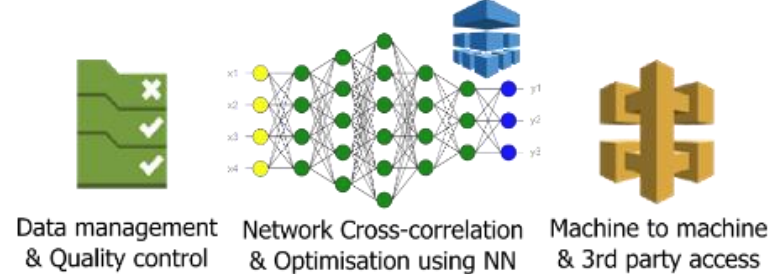
Distributed monitoring network of modular based measurement units



Data from other sources



Online big-data-processing and knowledge creation



Sensor self-registration and self-configuration



Knowledge and information creation

Technological development and identification of needs

Application of knowledge and data



Decision-making support

- Regulation
- Authority
- Utility
- Planning
- Operation
- Management
- ...



Simulations and modelling

- Real-time modelling
- Real-time control
- Forecast
- Prognosis
- Retrospective analysis
- Planning analysis
- ...

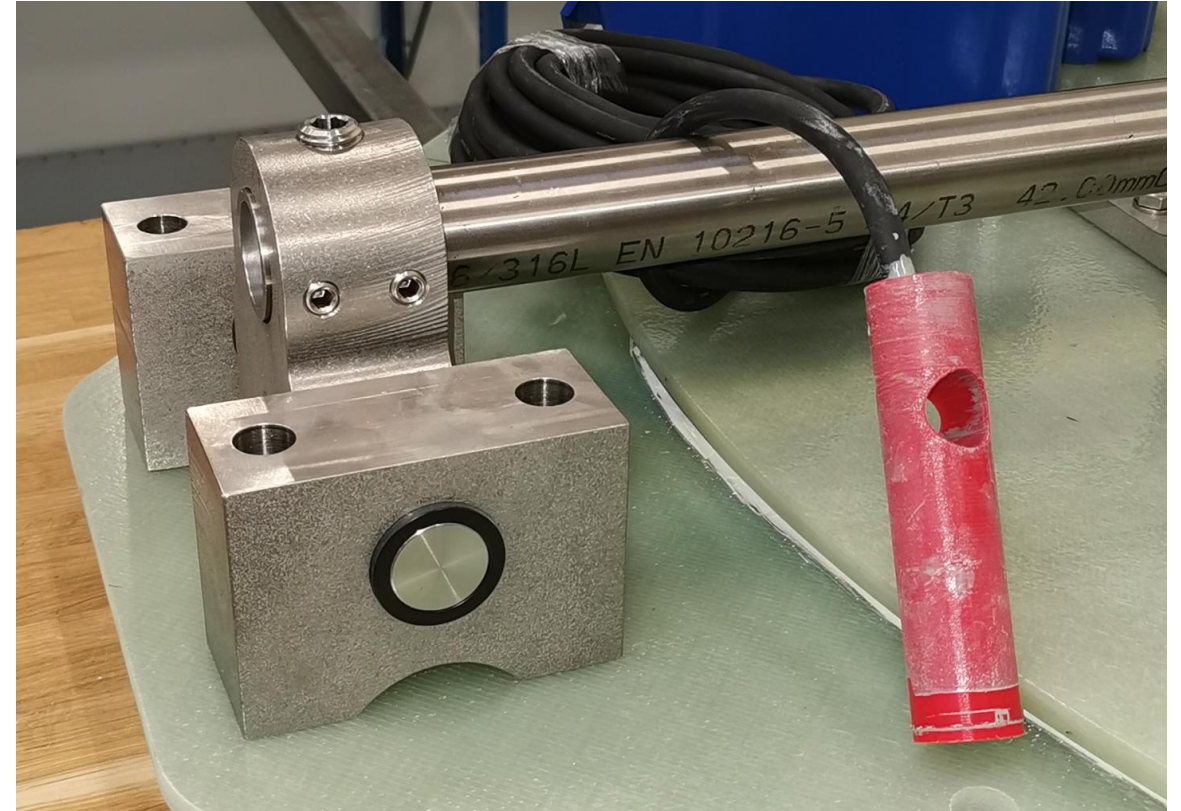
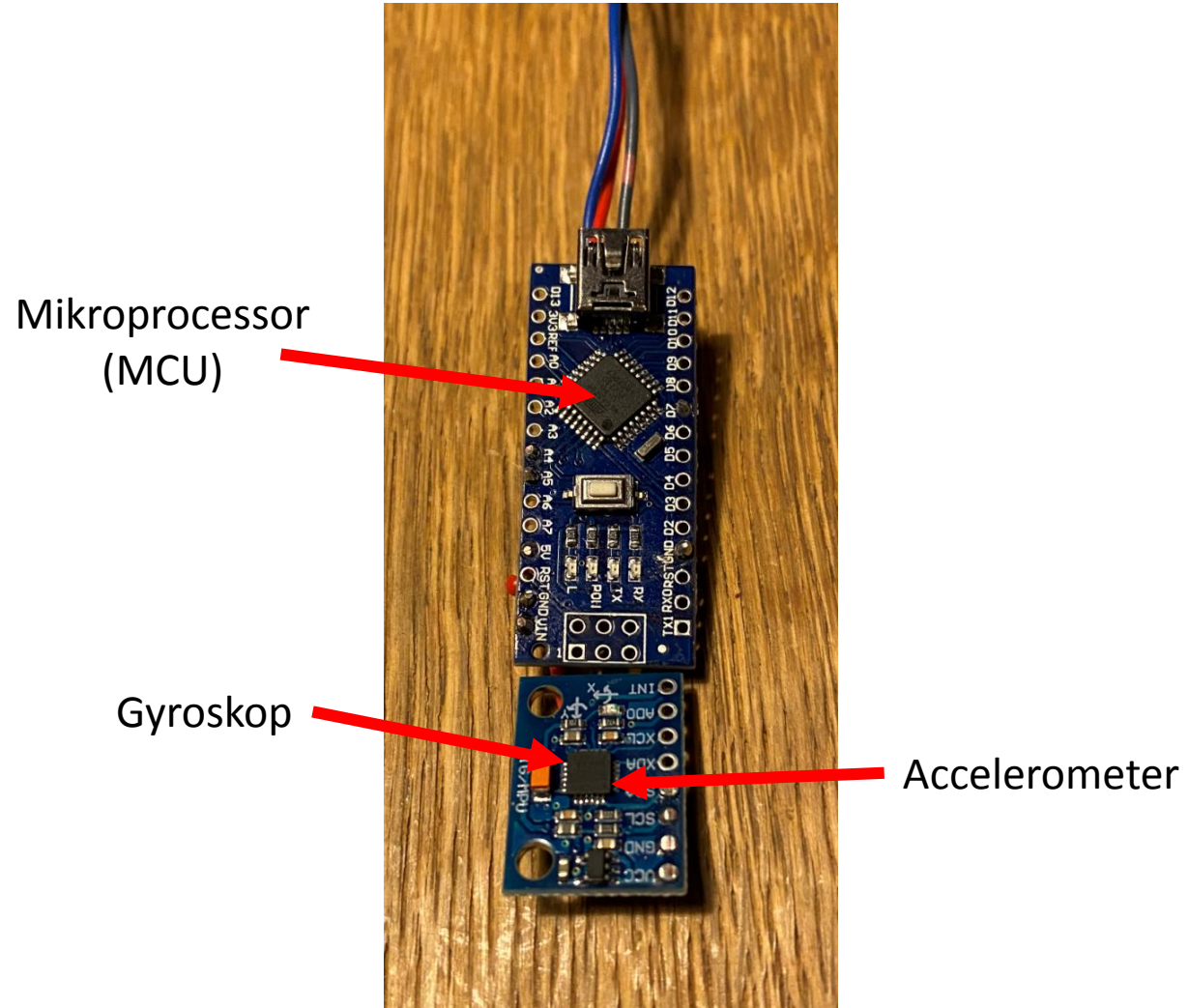


Monitoring

- Water supply
- Combined sewer system
- Stormwater system
- Sewage system
- Overflow
- Recipients
- SUDS
- Other...

Data and knowledge-based system learning and experience gathering.

Software sensorer – et simpelt eksempel



Vandkvalitet



AALBORG
UNIVERSITET



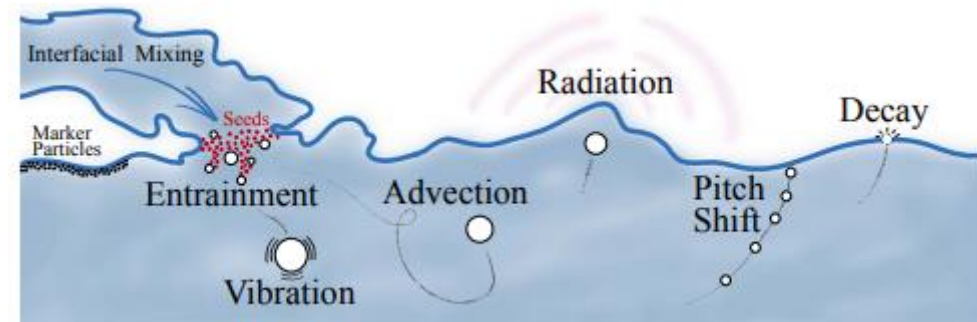
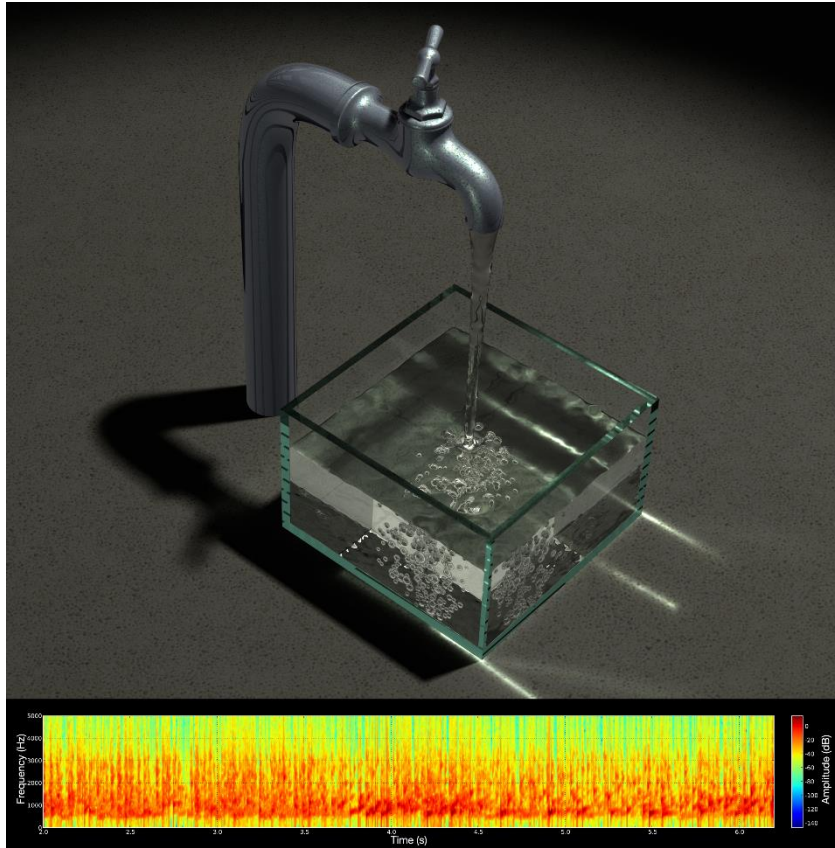
Kan vi måle overløb på en anden måde? – software sensor



Lyden af vand



AALBORG
UNIVERSITET

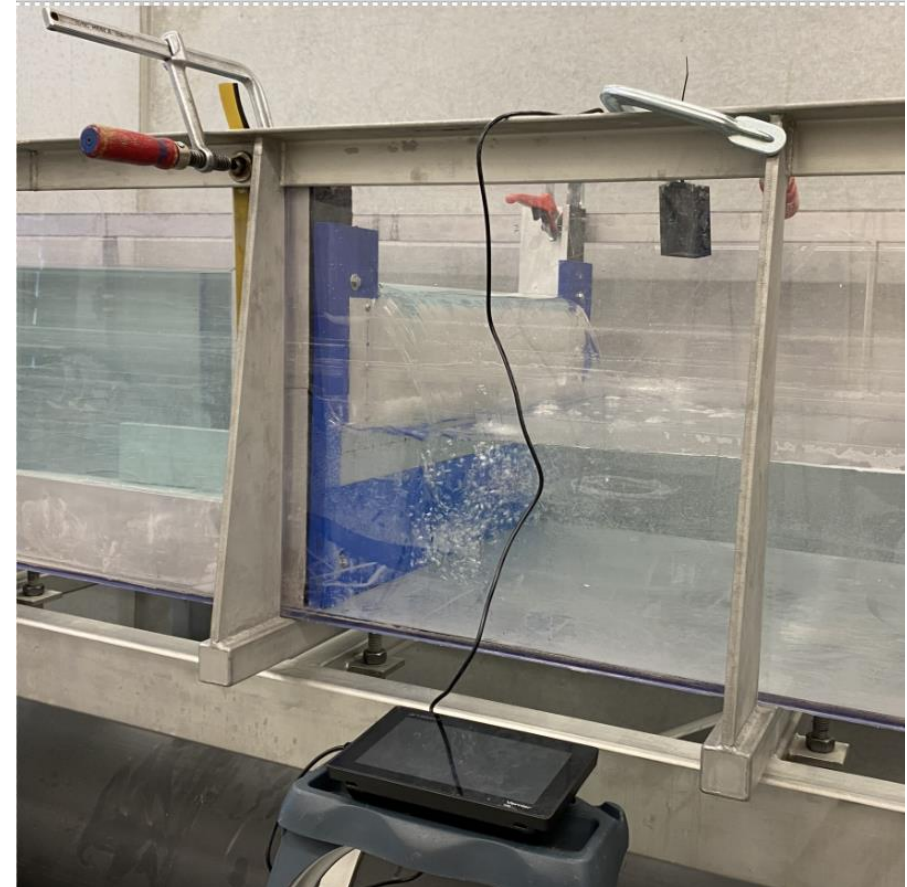


- 5.0 mm (1.3 kHz) → ○
- 2.0 mm (3.3 kHz) → ◉
- 1.0 mm (6.6 kHz) → ◊
- 0.5 mm (13. kHz) → •

Harmonic Fluids

Changxi Zheng Doug L. James
Cornell University

Test i laboratoriet





Hvad ved vi nu?

- Man *bør* måle på overløb
- Man *kan* måle på overløb
- Man kan godt måle på overløb i recipienten
- Man kan sammenligne overløb med hinanden ved at måle andre parametre end f.eks. BI_5 , COD, Tot-N og Tot-P.