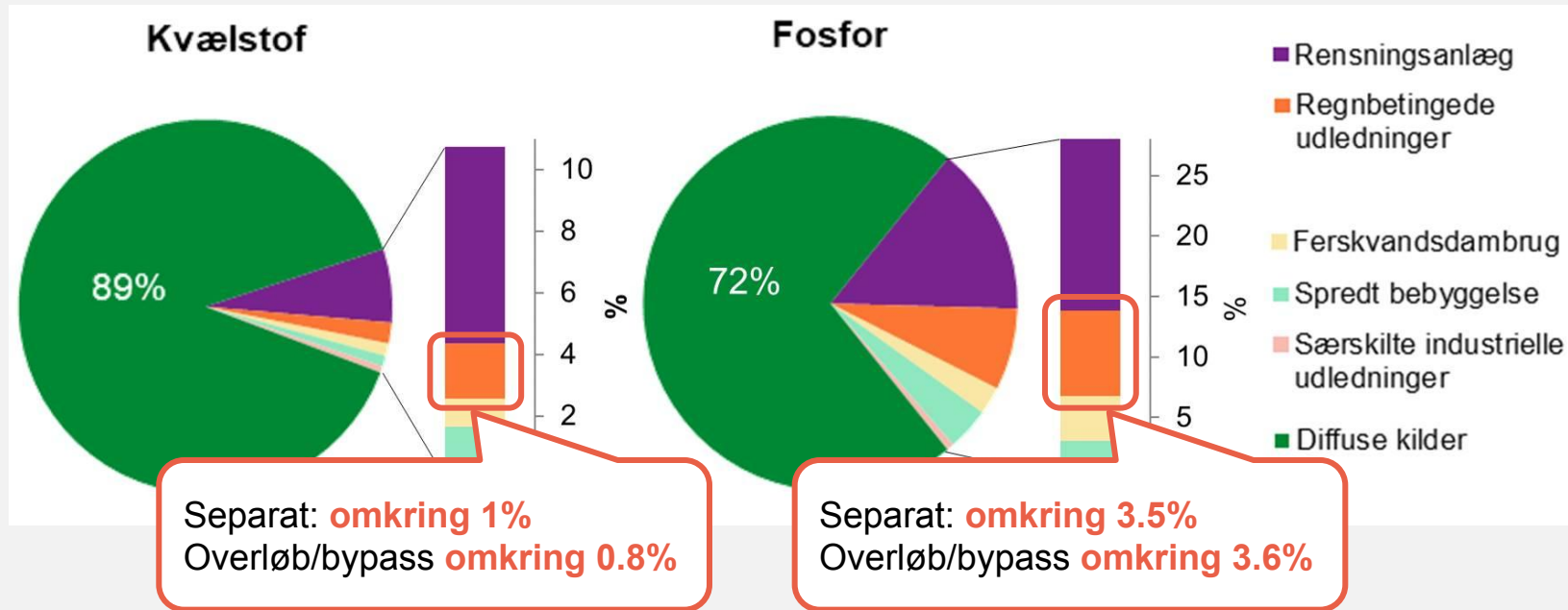


Reduktion af fosfor m.m. i overløbsvand ved tilsætning af hjælpestoffer opstrøms overløbsbassin

Morten Borup
Krüger Veolia

Problemstilling

Overløbs bidrag af N og P udledninger - På landsplan



Problemstilling

Overløbs bidrag af N og P udledninger - På den lokale skala



Eksempel: Sjælsø (Rudersdal Kommune)

283 ha

Mål for P: 435 kgP/år

Belasting (2016): omkring 1000 kgP/år

Overløbsbelastning: **omkring 500 kgP/år**

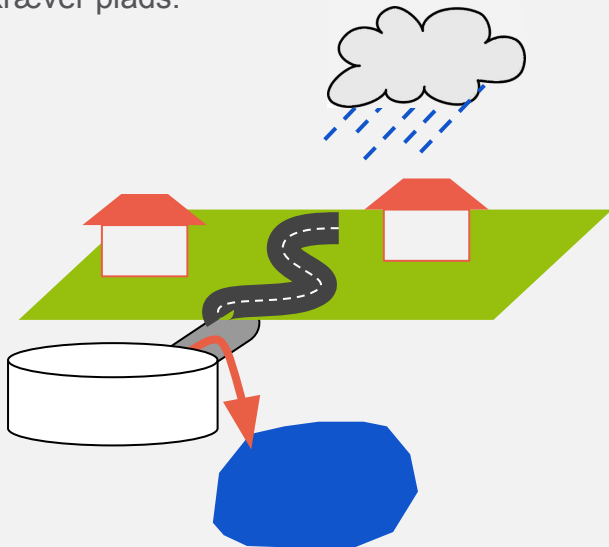
P belastning fra overløb skal fjernes!

Hvordan kan overløb reduceres?

State-of-the-art muligheder

Bygge store bassiner

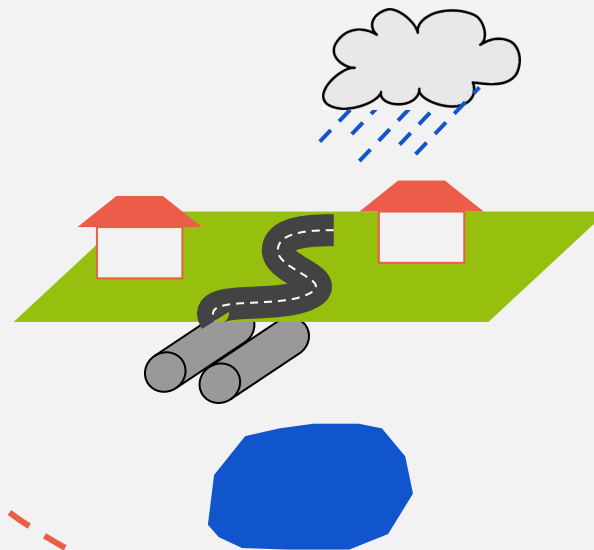
Reducerer antal overløb, volumen og koncentrationer. Omkostningstungt - både i kroner og klimabelastning. Kræver plads.



Er besluttet for Kajerød Å's opland

Separering

Fjerner potentielt alle overløb. Kræver store investeringer og tager lang tid at implementere.

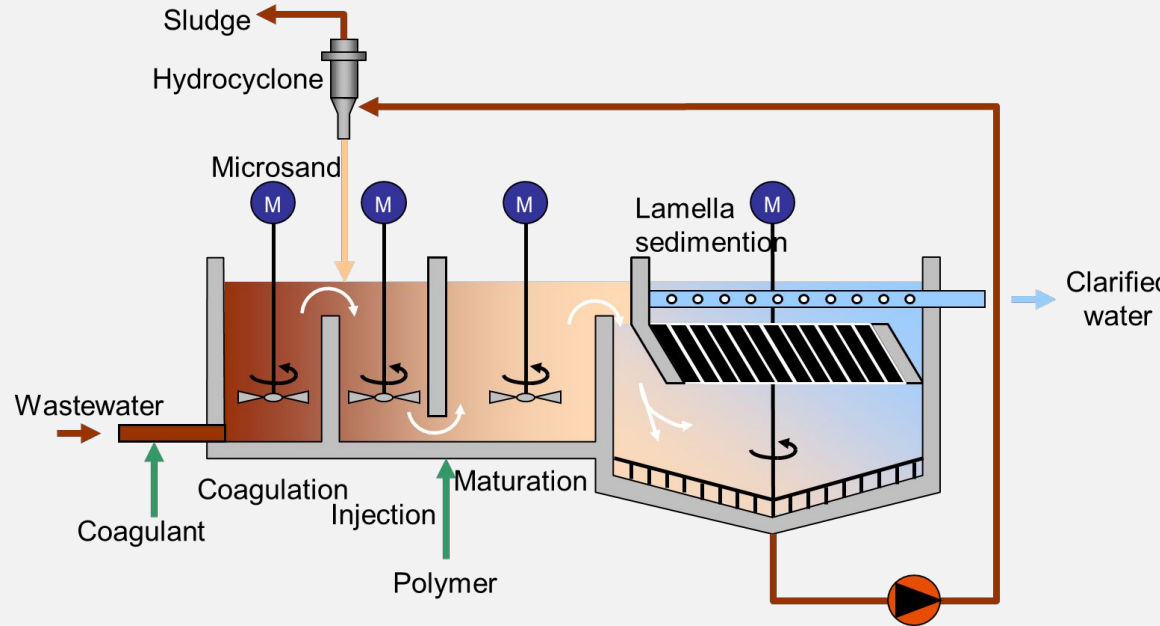
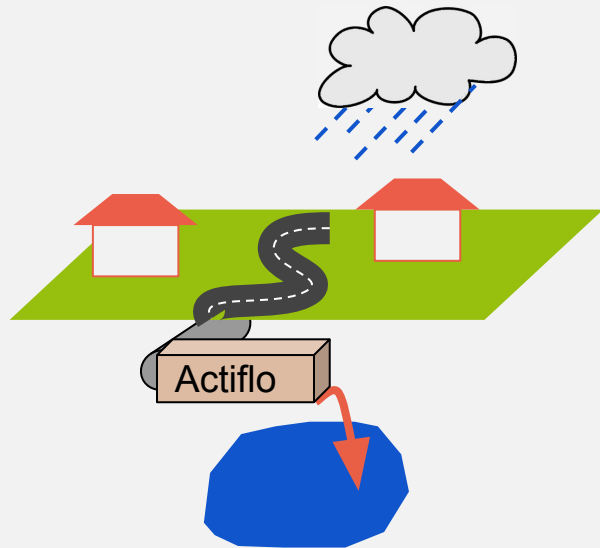


Hvordan kan overløb reduceres?

State-of-the-art muligheder

Lokal rensning af overløbsvand

Fjerner fosfor, COD og partikulær forurening
 Kræver plads til anlægget



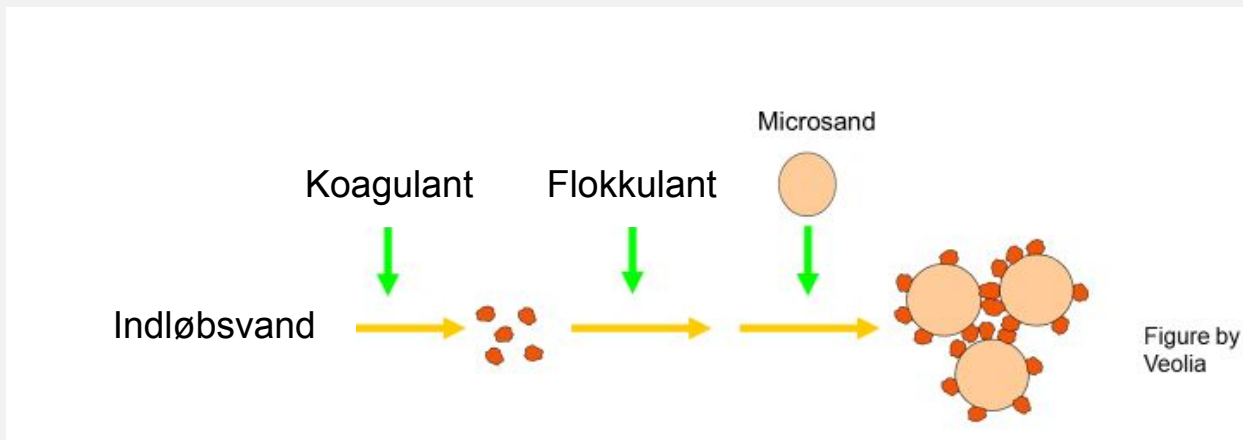
Actiflo processen

Koagulant:

- Typisk jern eller aluminium
- **Reagerer med fosfor** til små partikler - der ikke er biotilgængelige
- Bruges til dagligt i rensningsanlæg og til sø-restaurering

Flokkulant:

- Typisk en polymer
- Får partikler til at **klistre sammen** til større partikler
- Bruges til dagligt på renseanlæg



Microsand:

- Meget fint sand
- Klistrer sammen med de andre partikler og gør dem tunge

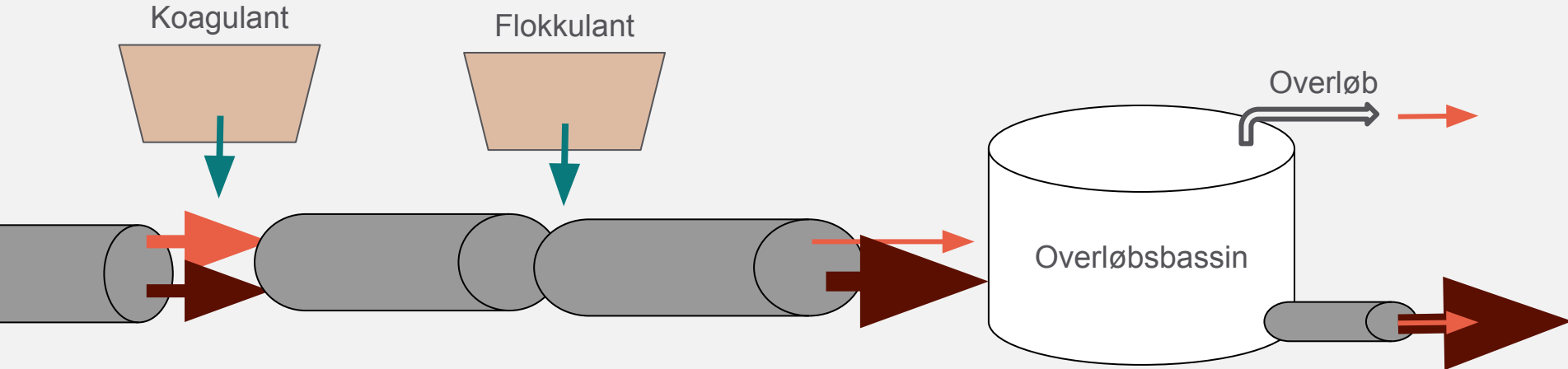
Resultat:

- Fjerner fosfor
- Reducerer partikulær forurening som tungmetaller og COD.

Vores ide

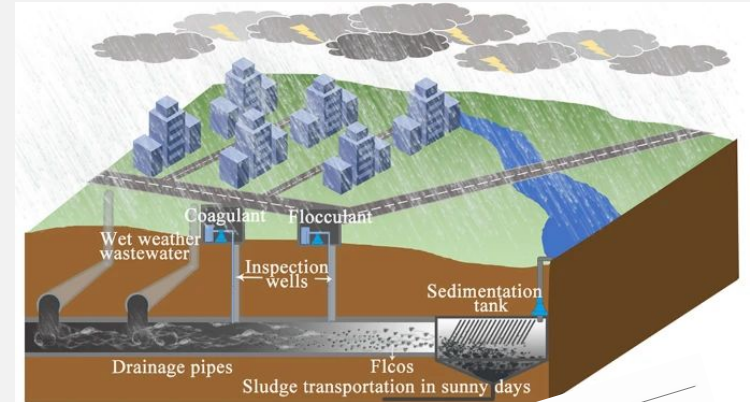
Kemisk-mekanisk P fjernelse - ved hjælp af eksisterende infrastruktur

- Opnår blanding og reaktionstid i rørene
- Stort volumen i bassinet mindsker behov for mikrosand

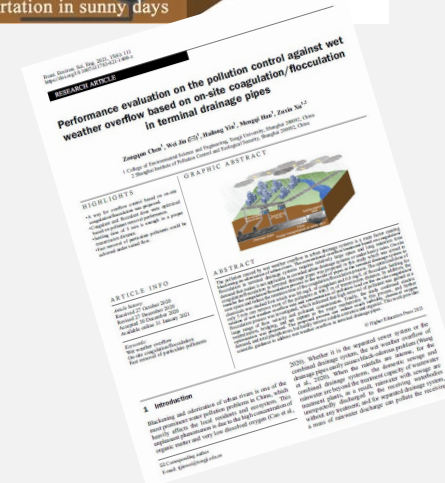


Vores ide Ikke kun “vores” idé

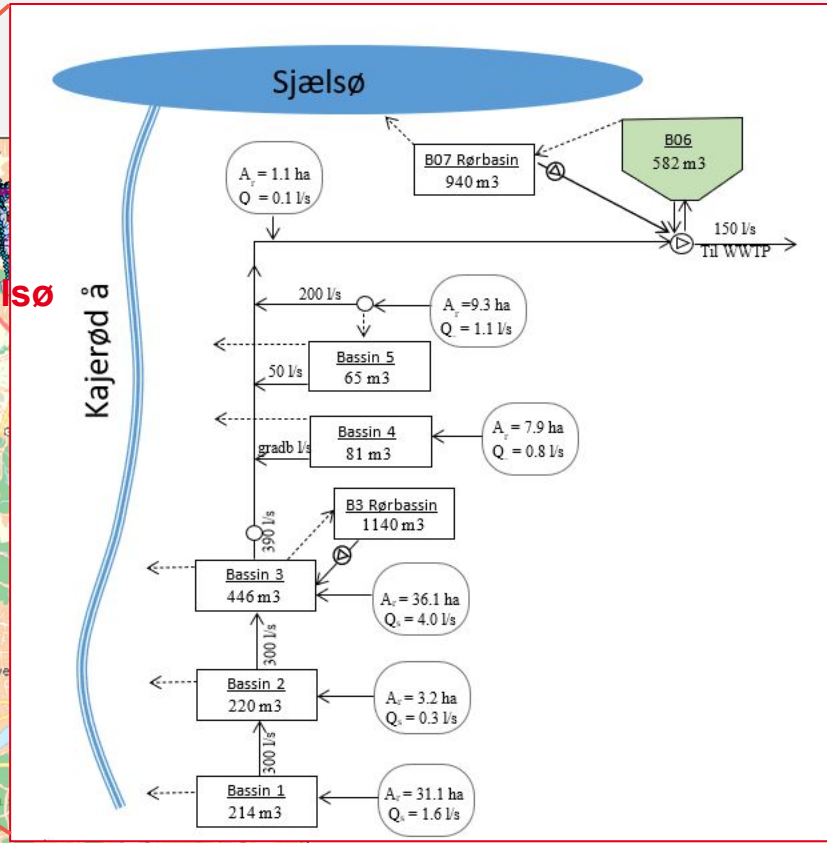
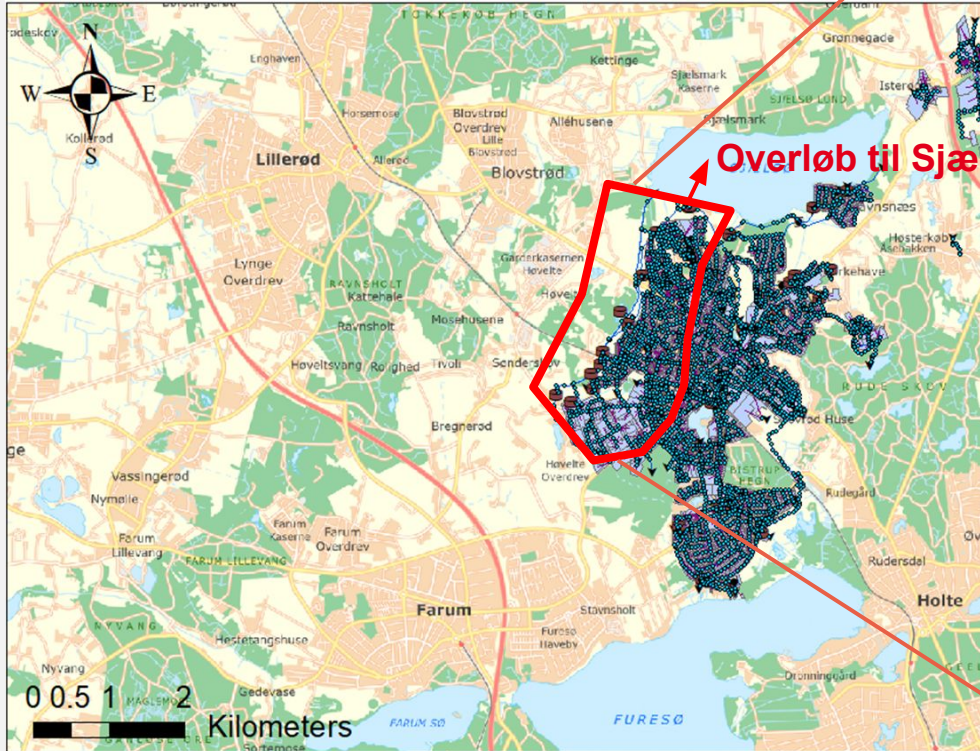
Studie fra 2020 indikerer rensesgrader over 94% ved lignende setup i Changhai for **overløbsvand**.
(<https://link.springer.com/article/10.1007/s11783-021-1400-z>)



Tilsætning af koagulant til **regnvandssystemer** anvendt i Nordamerika siden 90'erne, for øget fosforjernelse i regnvandsbassiner.
(https://www.researchgate.net/publication/268416317_Alum_Treatment_of_Stormwater_the_First_Ten_Years)

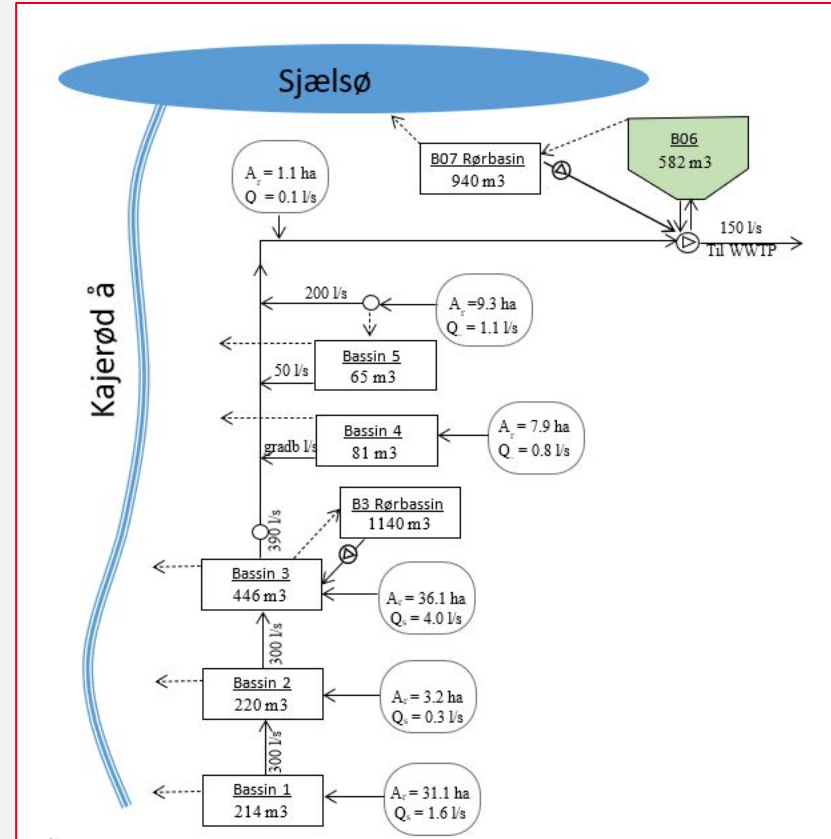
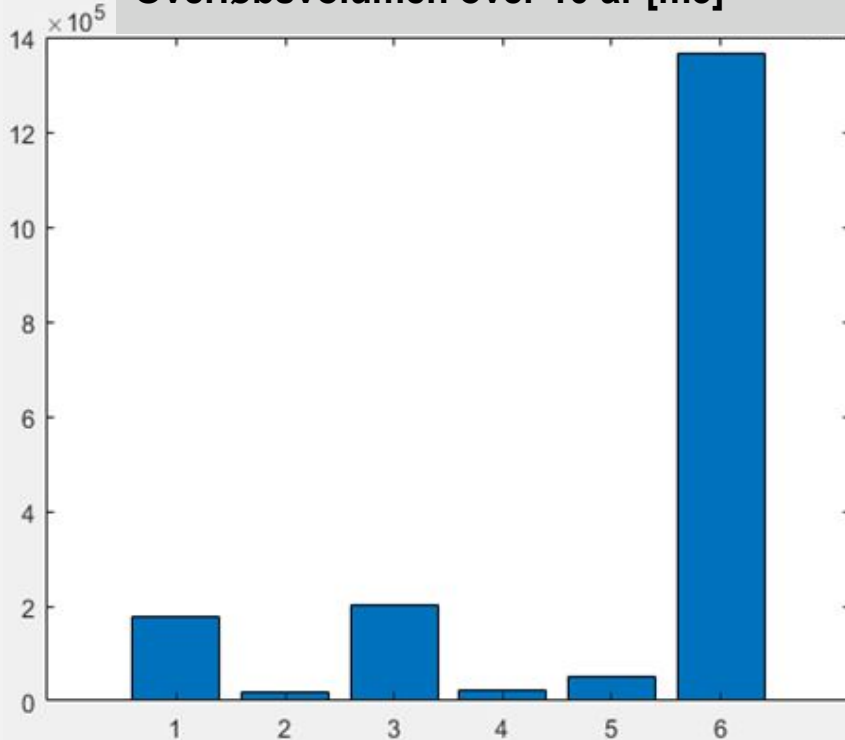


Case område Kajerød Å opland



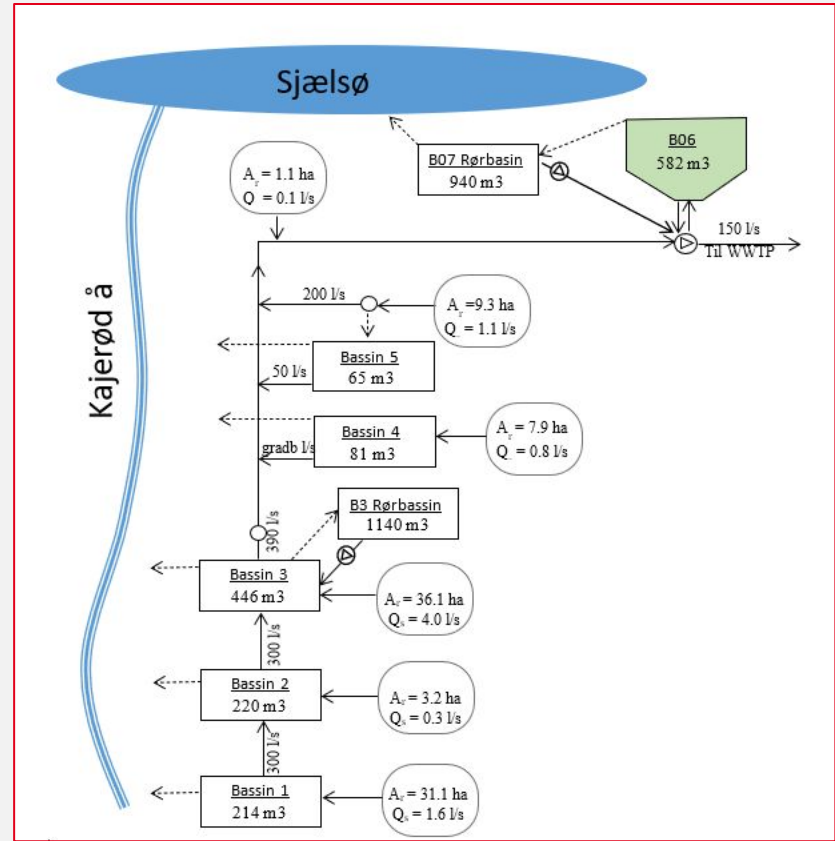
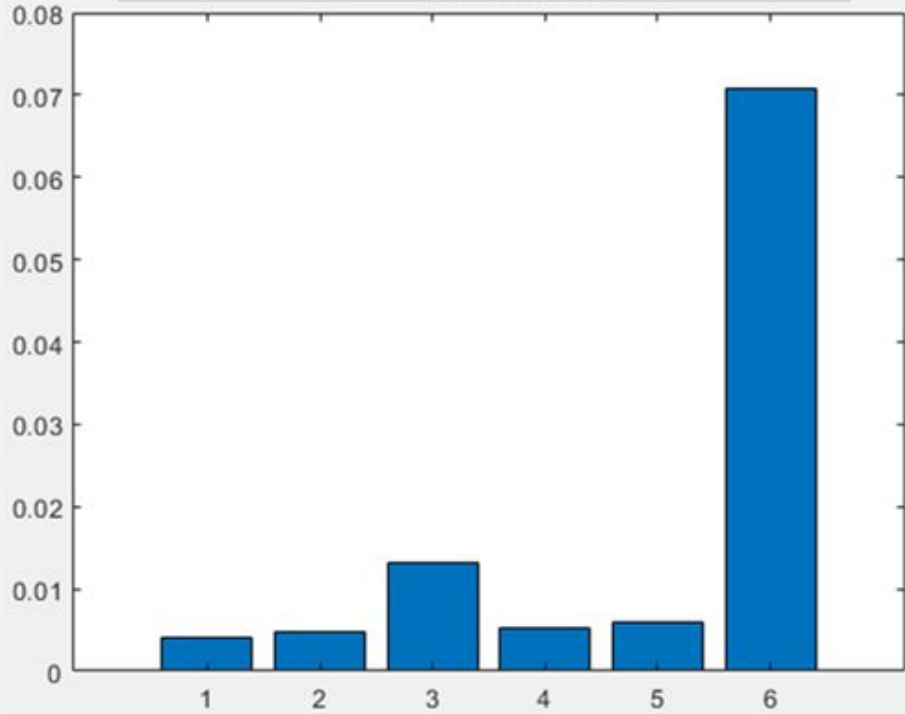
Status i dag

Overløbsvolumen over 10 år [m³]



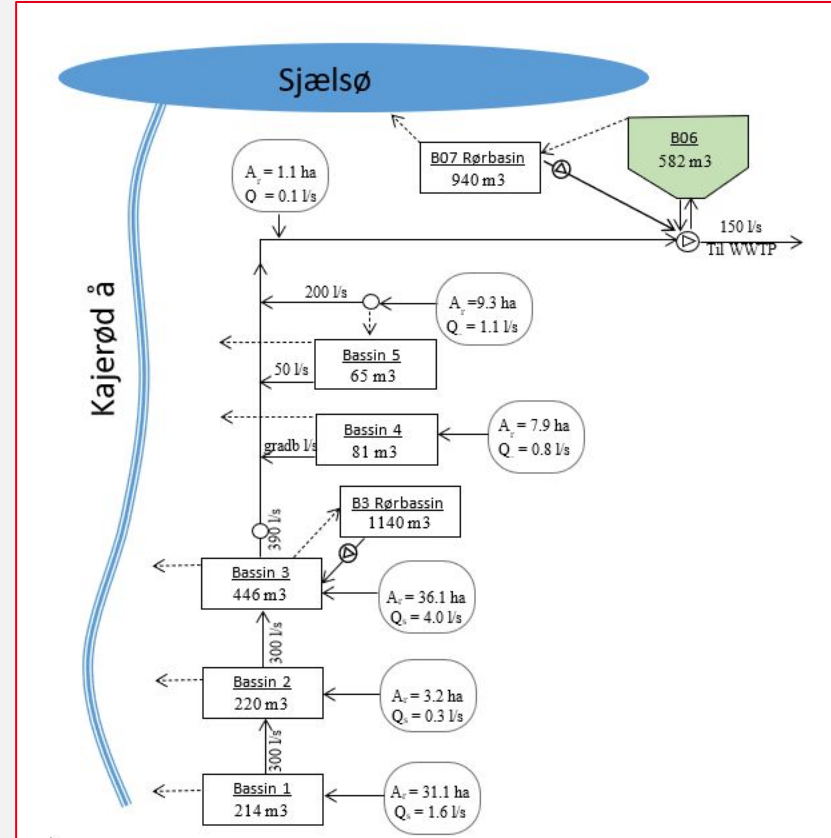
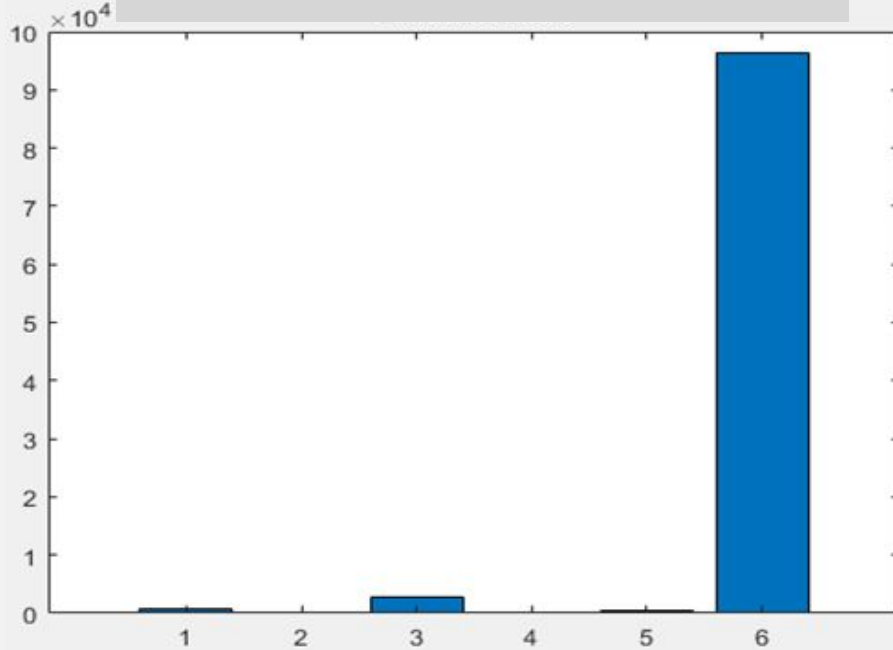
Status i dag

Spildevandsandel i overløbsvand

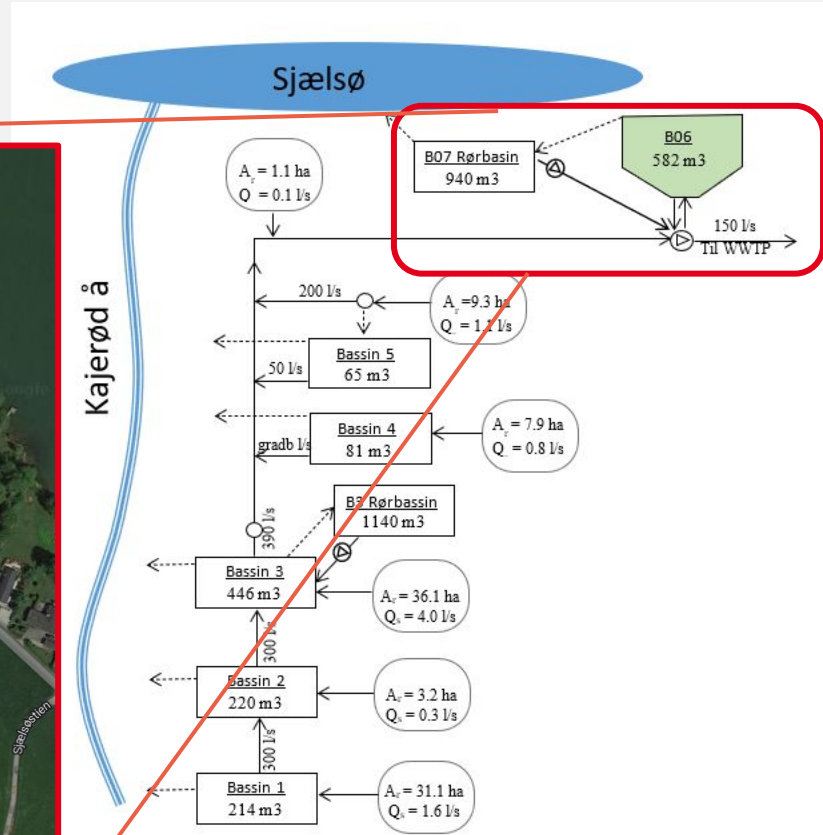
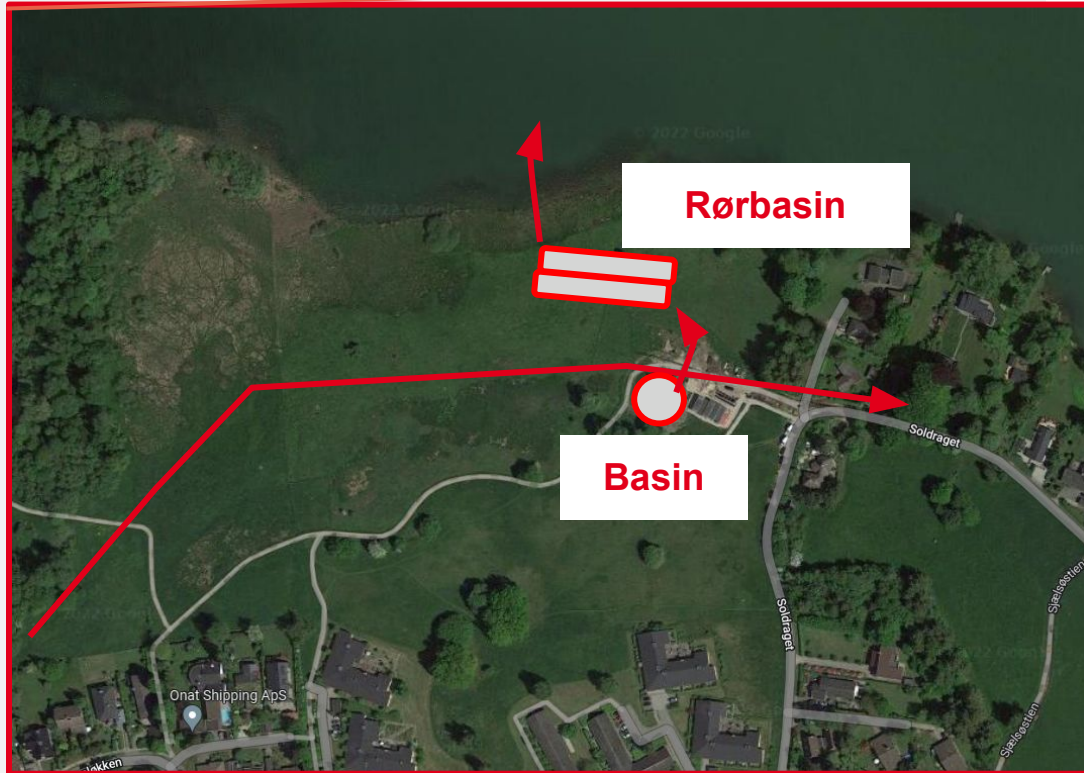


Status i dag

Spildevandsvolumen i overløb

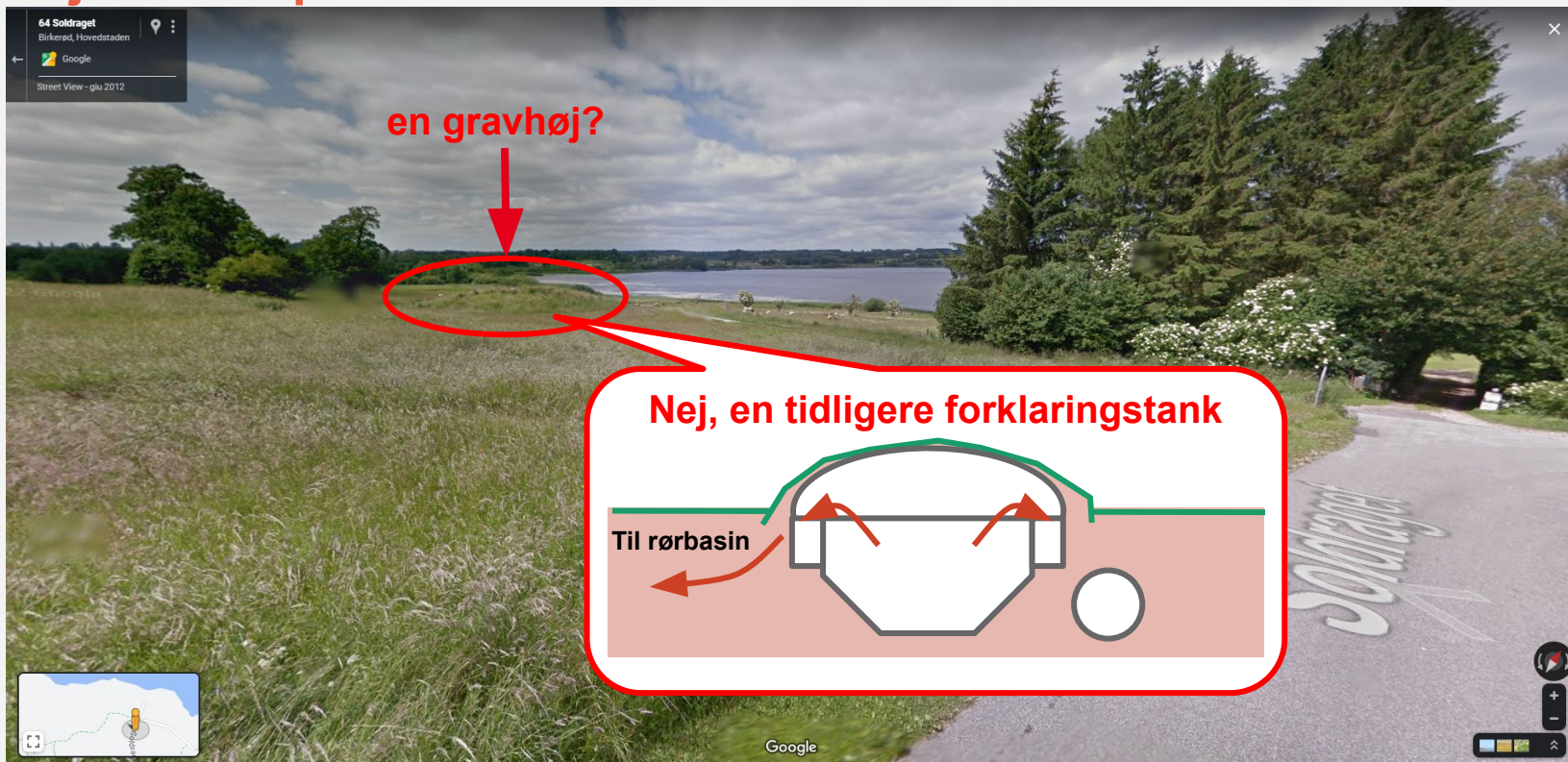


Case område Kajerød Å opland



Case område

Kajerød Å opland



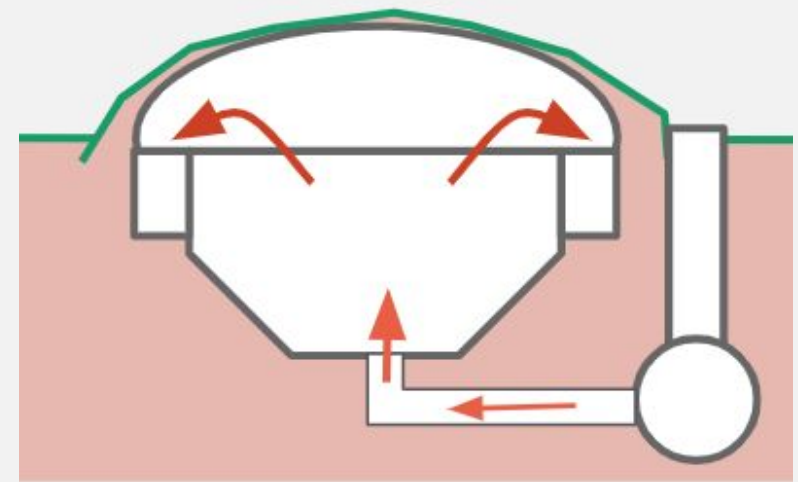
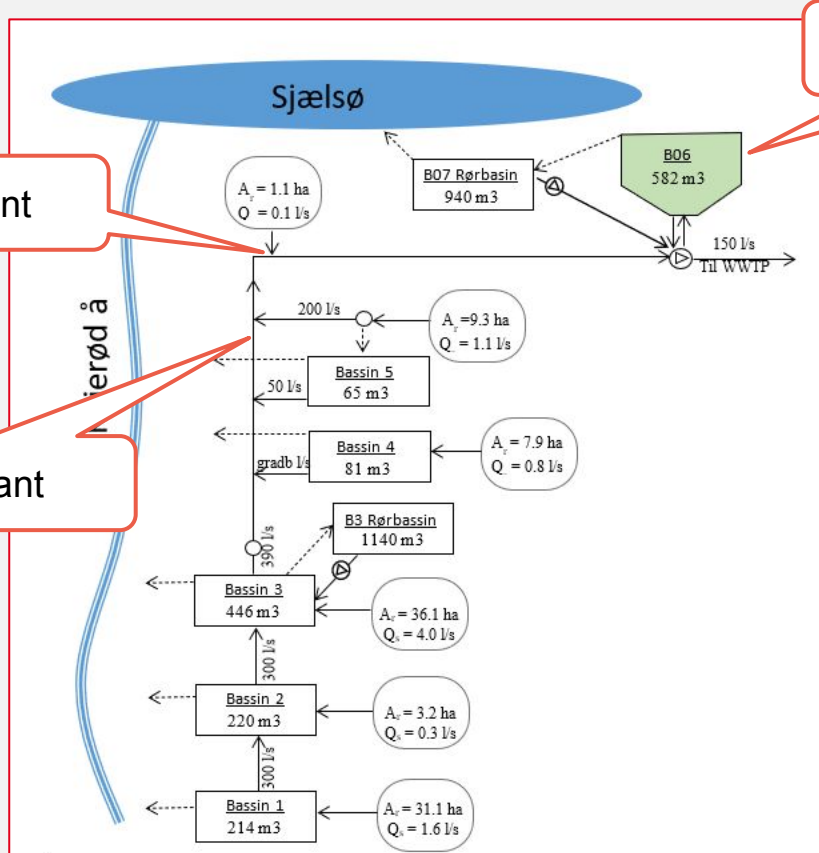
Forsøgsopstilling

2 doseringssteder

Sedimentation

Flokkulant

Koagulant



Potentiale i løsningen

Anvendeligt alle steder hvor der er et stort overløbsbassin, e.g. **alle nedlagte renseanlæg**

Med retrofitting af bassiner med lameller måske også mindre bassiner

Fordele:

- Renere overløbsvand
- Små etableringsomkostninger
- Den fosfor der er tilbage er ikke biotilgængelig
- Kræver ingen store bygninger

Ulemper:

- Løbende omkostninger til drift og flokkulant
- Mere sedimentation i bassiner
- Udslip af flokkulant (polymer)

Forsøgsplan

Fase 1

- Evaluering af renseseffekt af overløbsbassin uden tilføjelse af hjælpestoffer
 - Overløbsbassiner kan have en betydelig renseseffekt for partikler
 - Vores forsøg vil dokumentere hvor meget for dette ene bassin
 - Kræver tidsfraktionerede data

Fase 2

- Evaluering af renseseffekt af overløbsbassin efter tilføjelse af hjælpestoffer

Hvor langt er vi nået?

Status af forsøget

Godt i gang med Fase 1

- Udledningstilladelse pga tilføjelse af koagulant og flokkulant i hus (takket være Herle fra Novafos)
- Hydrauliske beregninger (hvor meget vand skal vi behandle?)
- Doseringsberegninger
- Tracer tests
- Etablering af måleudstyr - og målekampagne påbegyndt

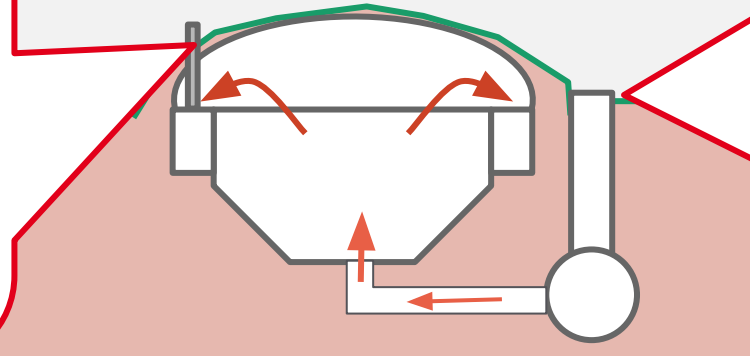
Fase 2 starter til foråret

Måleudstyr Autosampler



Fra overløbkanten
(efter sedimentering)

Hovedledning
(før sedimentering)



Målekampagne

Murphy's lov for vandfolk

Start en målekampagne og det stopper med at regne

Yderligere udfordring:

Prøvetagerne skal

1. startes manuelt (slinger sænkes på plads etc)
2. startes **INDEN** overløbsbassinet begynder at fyldes
3. skal ikke startes så tidligt at vi løber tør for flasker inden overløbet sker

Resultat indtil videre: 2 hændelser uden overløb

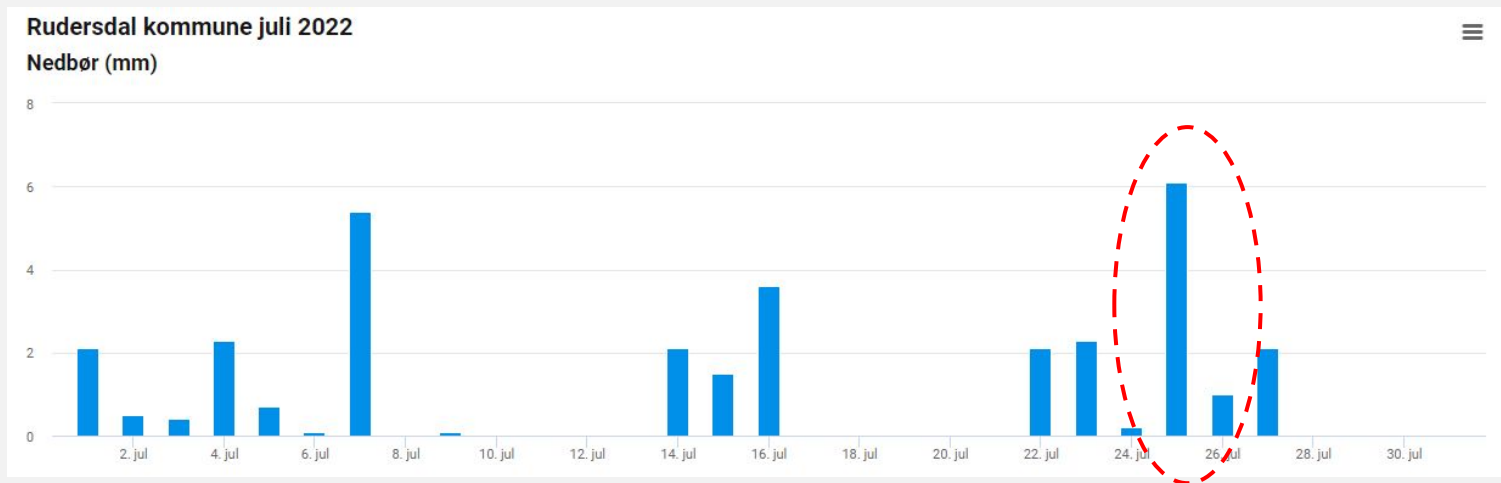
Målekampagne Den ene hændelse



Målekampagne

Eneste analyserede hændelse

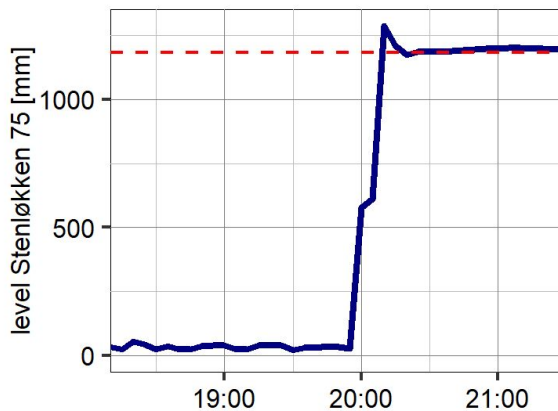
25 juli: største hændelse i juli - men ingen overløb.



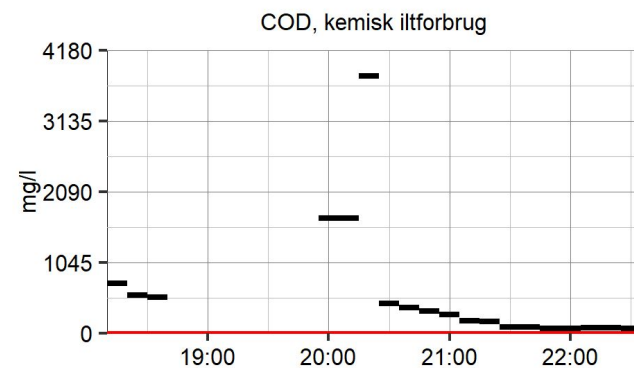
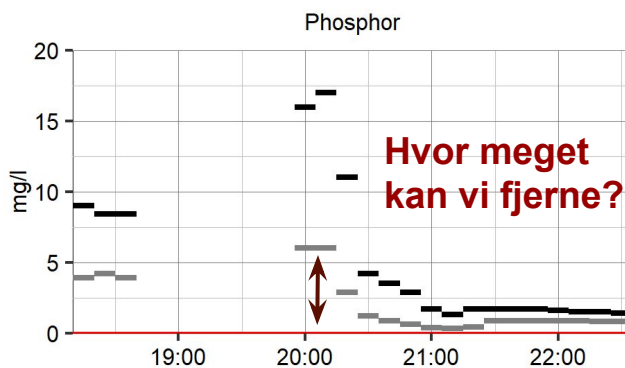
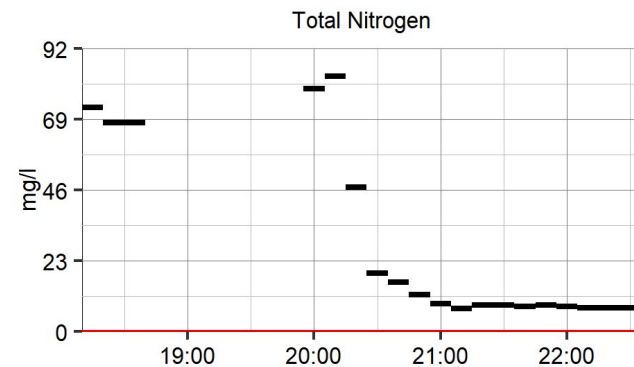
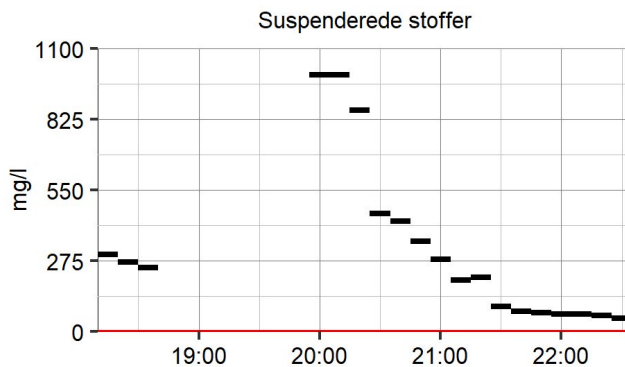
Hændelse 25 juli

Resultater fra hovedsystemet

Niveau opstrøms bygværk



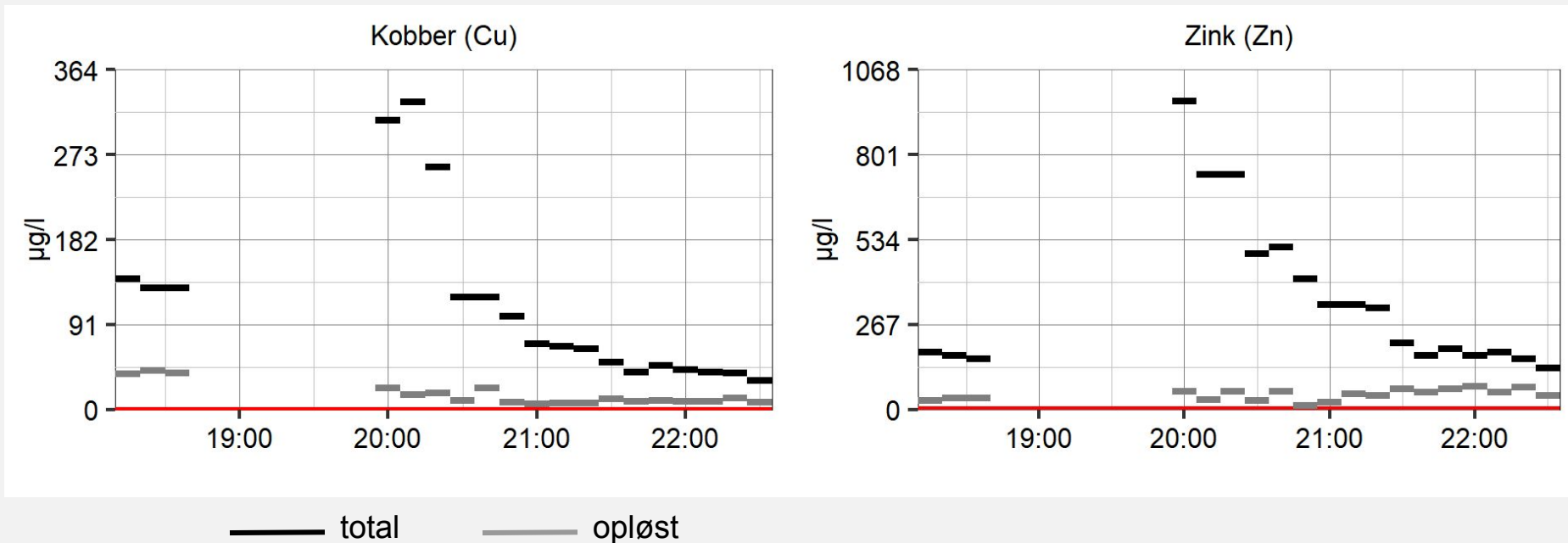
total ———
opløst ———



Hændelse 25 juli

Resultater fra hovedsystemet

Hvor mange tungmetaller kan vi også fjerne?



Konklusion

Fra proof of concept til produkt

1. Metoden har potentiale til at mindske udledninger af:
 - a. Fosfor
 - b. Tungmetaller
 - c. COD
2. Metoden er meget **cost-effektiv**, men vil kræve **udledningstilladelse**
3. Bliver forsøget en succes følger vi op med en større forskningsansøgning.

Spørgsmål?

