



Vattenhantering i utmanande tider

Helhetssyn, Teknik och framtid

Joel Wanemark

Helen Galfi

IVL, Svenska Miljöinstitutet

Utmaningar kring urban vattenhantering

- från risk till resiliens

Skyfall & Klimatanpassning

Ökad nederbörd – översvämningsrisker i stadsmiljöer
Brist på ytor för fördröjning/infiltration

Näringsämnen & Kretslopp

Utsläpp av kväve och fosfor
Behov av cirkulära lösningar för återvinning

Mikroföroreningar & Evighetskemikalier (PFAS)

Ökande halter i dag- och spillvatten
Svårnedbrytbara ämnen kräver avancerad rening

Dagvattenkvalitet

Föroreningsspredning från trafikytor, byggarbetsplatser och industrier
Begränsad kontroll och kravställning i nuvarande system

Från vattenkvalitetsövervakning till cirkulära lösningar

Kvalitetsövervakning av recipientvatten:

Avancerade analystekniker kring PFAS, effektbaserad övervakning (eDNA, tox-analyser)

Avancerad rening och övervakning av avlopps- och dagvatten:

Från pilottester och forskningsförsök till effektivisering av rening, vatten-, energi- och resursanvändning

Digital Tvilling av avloppsnätverk:

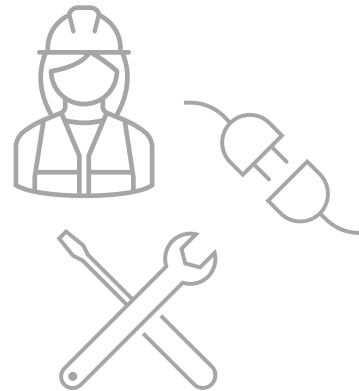
Integration av digitala tvillingteknologier för att optimera avloppsnätverkets prestanda och förvaltning



IVL's arbete kring vattenhantering -från vetenskap till verklighet



Labbskala

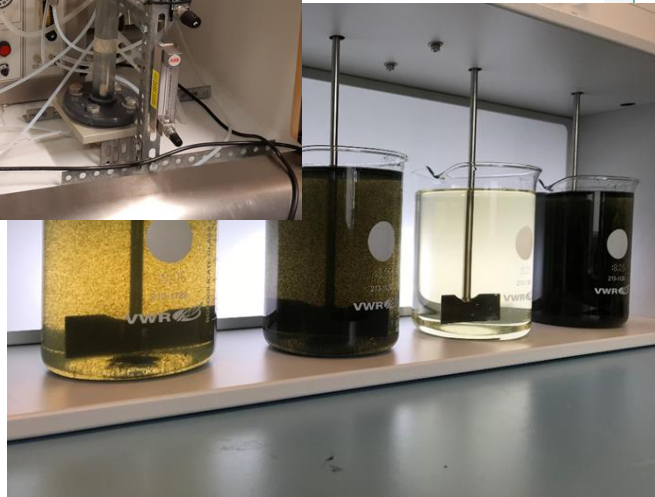


Pilotskala



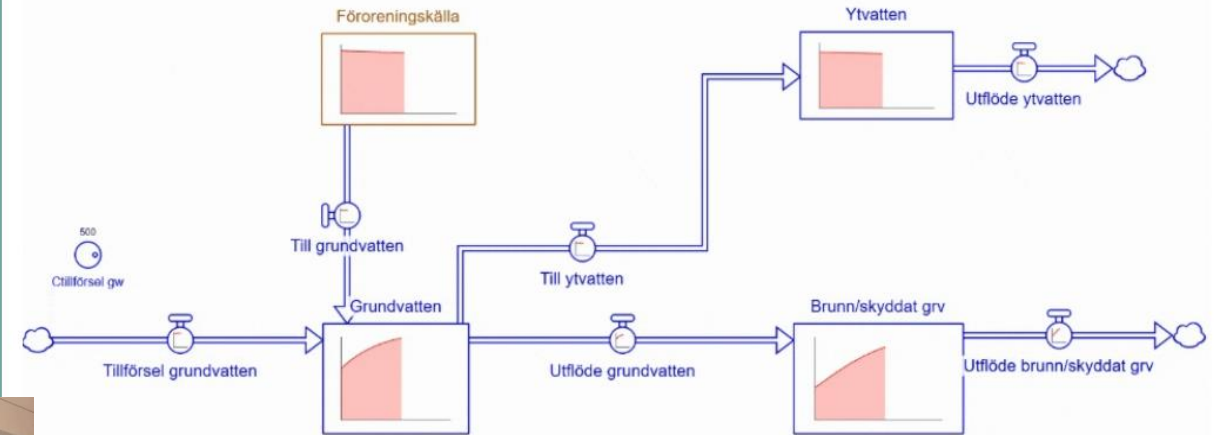
Verklighet

Labbanalyser -från provtagning till simulering

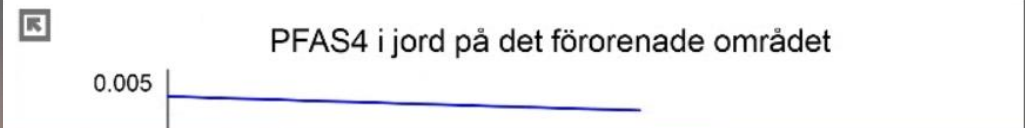


hantera förorenade områden effektivt.

Så funkar PFAS-simulatoren



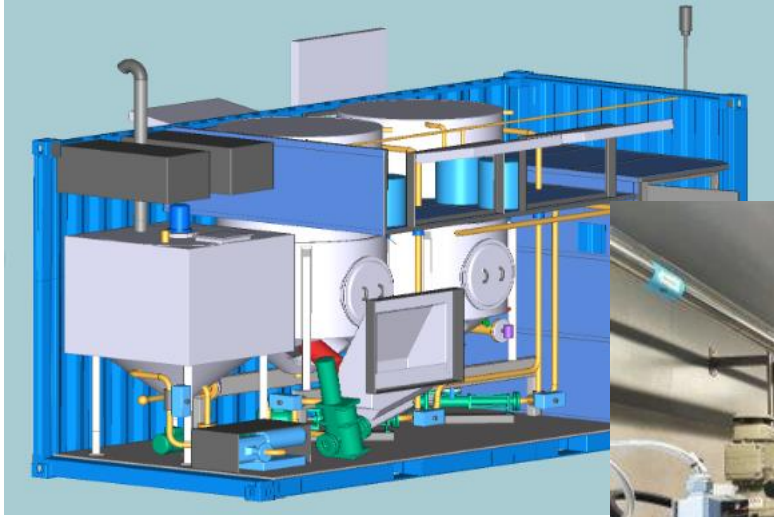
Grundläggande struktur för PFAS-modellen. Modellen predikterar hur PFAS-koncentrationer i olika matriser utvecklas över 25 år med hjälp av jämviktskonstanter och platsspecifika förutsättningar för jord och grundvatten.



O₃

Pilotskala

- från avancerad rening till digitaliserad övervakning



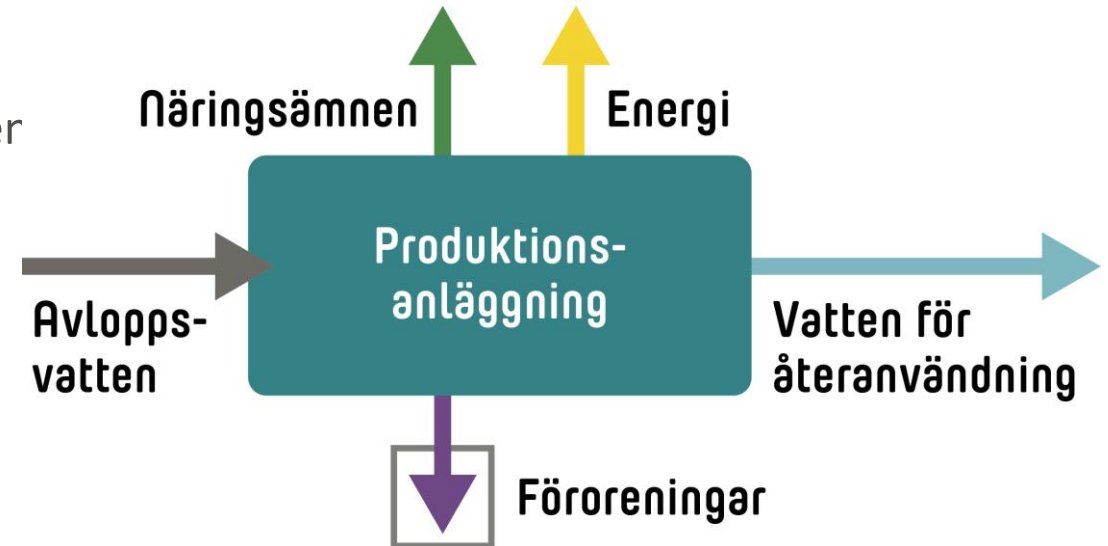
SWIC, Sjöstadsverket Water Innovation Centre

- Tillgång till kommunalt avloppsvatten, industriellt processvatten och kemikalier
- Slambehandling och biogasproduktion – rötkammare planerad till Q4 2025
- Pilotförsök i skala för realistiska resultat till rimlig kostnad
- Stationära och mobila vattenreningsmoduler
- Systemintegration
- Professionell personal och expertis



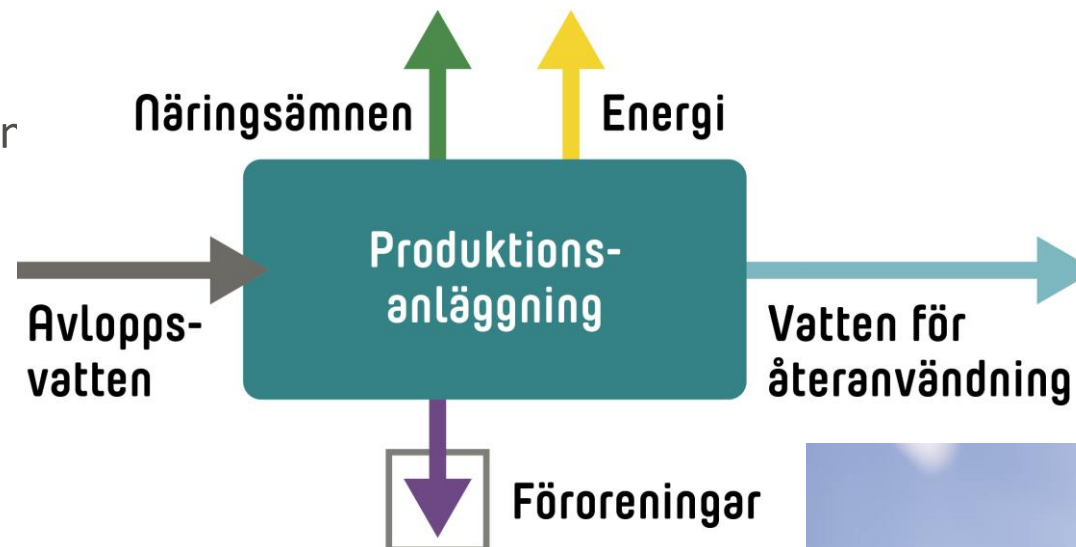
Tillämpad forskning för cirkulära lösningar = vad vill vi ha och inte ha

- Närings- och resursåtervinning från avloppsvatten – [VFA project](#), [Kall-PN](#)
- Energiutvinning ur slam – [Biogas crashtest](#), [Vätgaspilot](#)
- Pilotprojekt för rening av PFAS- och läkemedelsrester – [PAK-MBR](#)
- Optimering av processer – robust process



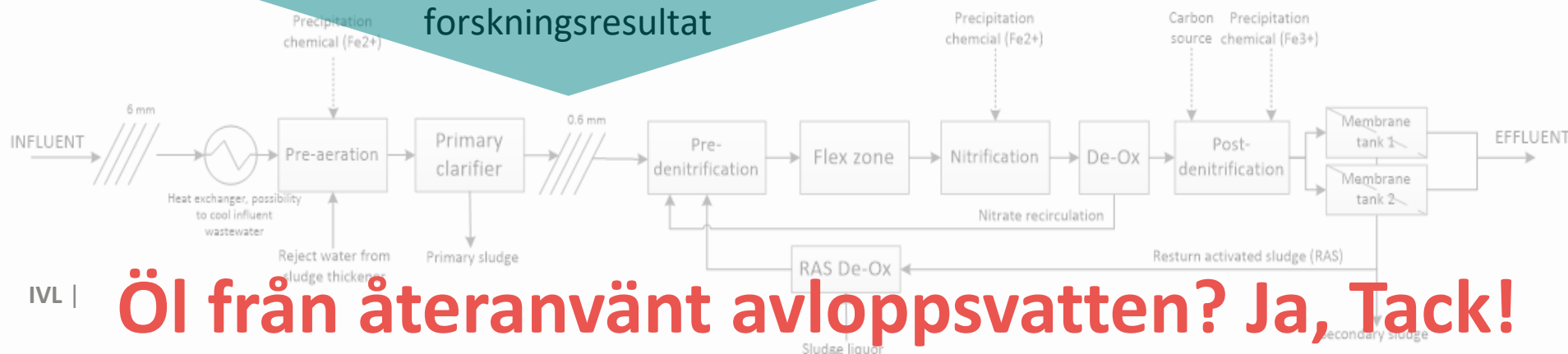
Tillämpad forskning för cirkulära lösningar = vad vill vi ha och inte ha

- Närings- och resursåtervinning från avloppsvatten – **VFA project, Kall-PN**
- Energiutvinning ur slam – **Biogas crashtest, Vätgaspilot**
- Pilotprojekt för rening av PFAS- och läkemedelsrester – **PAK-MBR**
- Optimering av processer – robust process



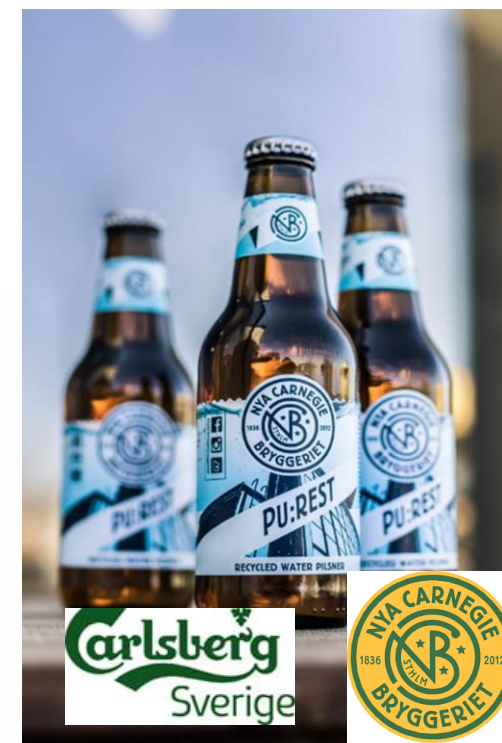
Från forskning till implementering

forskningsresultat



IVL |

Öl från återanvänt avloppsvatten? Ja, Tack!



Environmental
Benefit:
Clean Water



Verkligheten - TURBINATOR

Beröringsfri mätning av turbiditet (grumlighet) och vattennivå i ledningsnät

Utmaningar i dagens ledningsnät

- Stopp eller sedimenteringar i ledningar
- Försämrade reningsförmåga i dagvattenanläggningar
- Osäkerhet kring när det bräddar och hur mycket
- Var ska man spola rent? Vad är status på ledningsnät?
- Svårt att veta hur höga utsläpp det är till recipienterna och när de sker
- Svårt att fånga utsläpp av t.ex. olja och fett

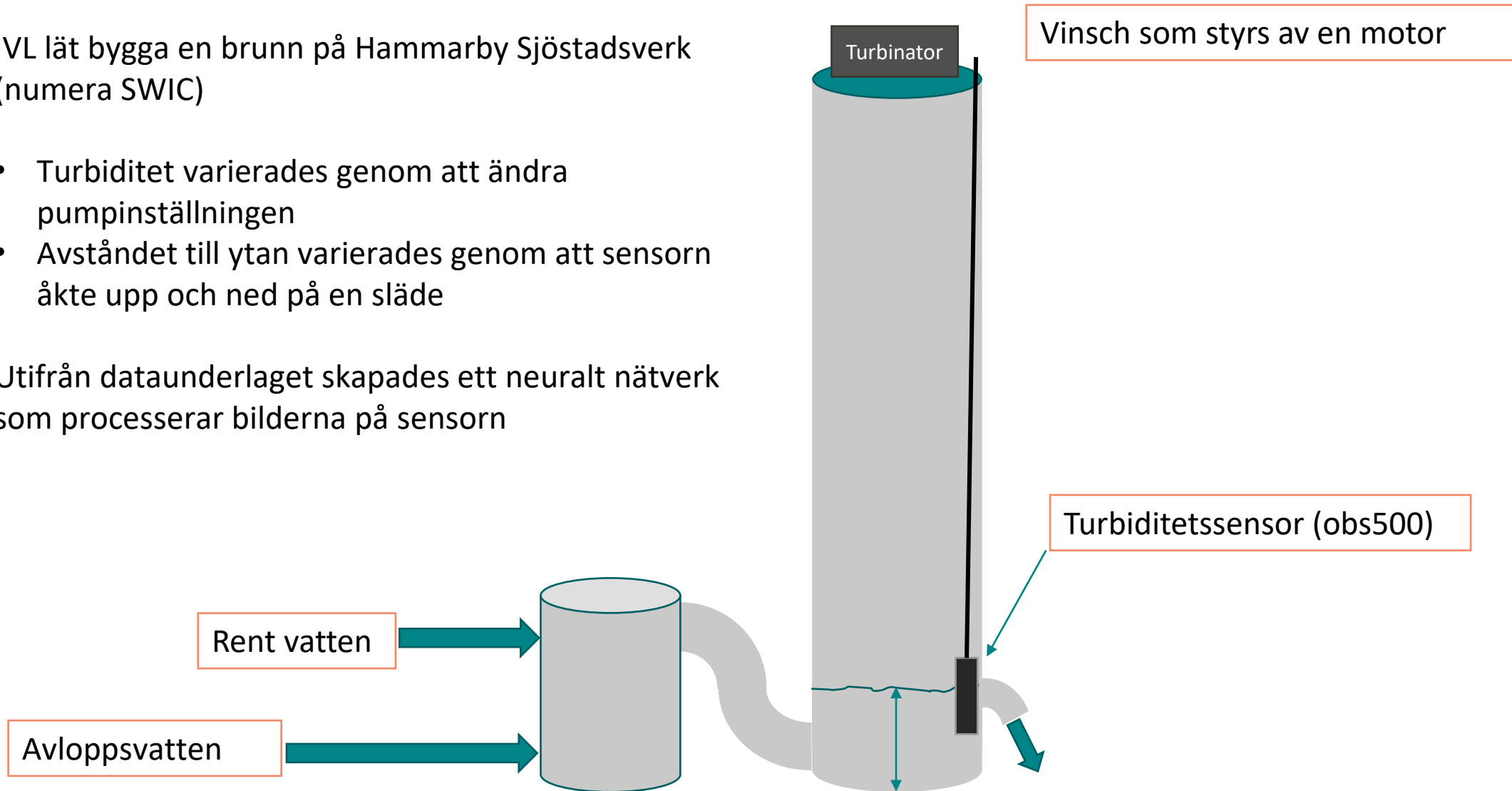


För att träna ett neuralt nätverk krävs mycket data

IVL lät bygga en brunn på Hammarby Sjöstadsverk (numera SWIC)

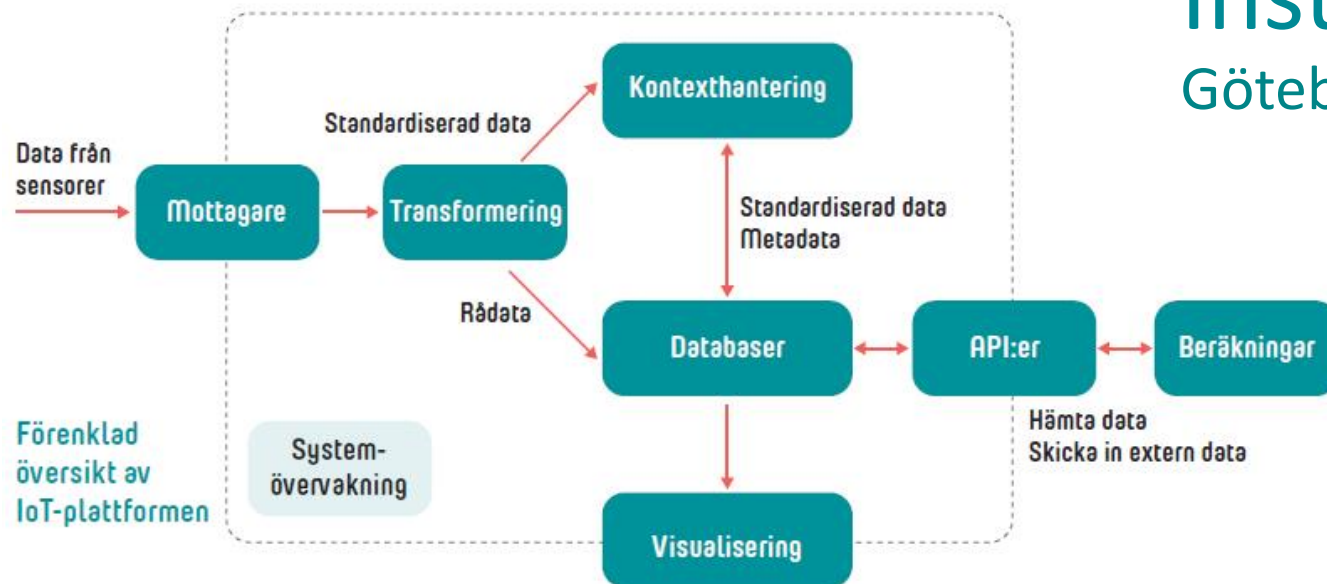
- Turbiditet varierades genom att ändra pumpinställningen
- Avståndet till ytan varierades genom att sensorn åkte upp och ned på en släde

Utifrån dataunderlaget skapades ett neuralt nätverk som processerar bilderna på sensorn

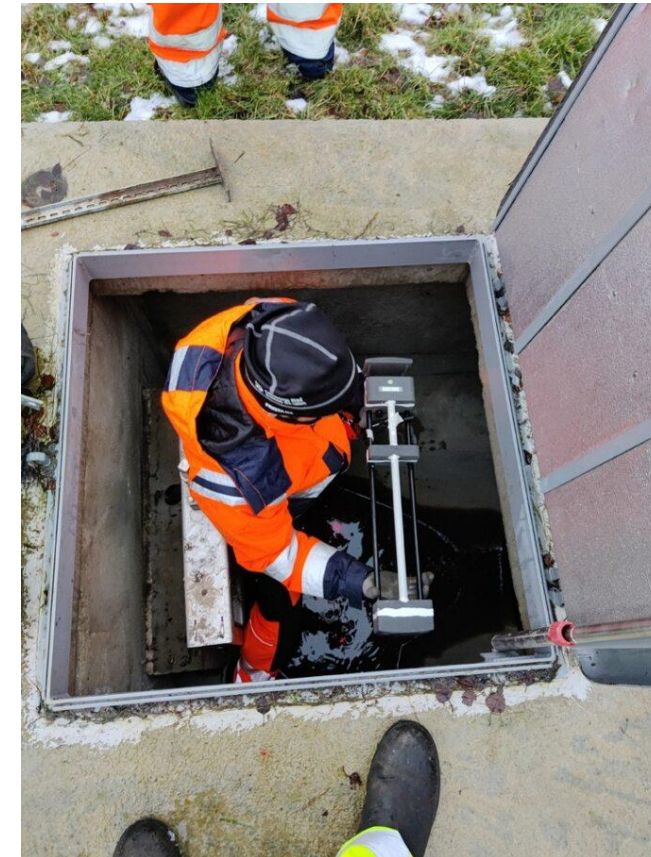
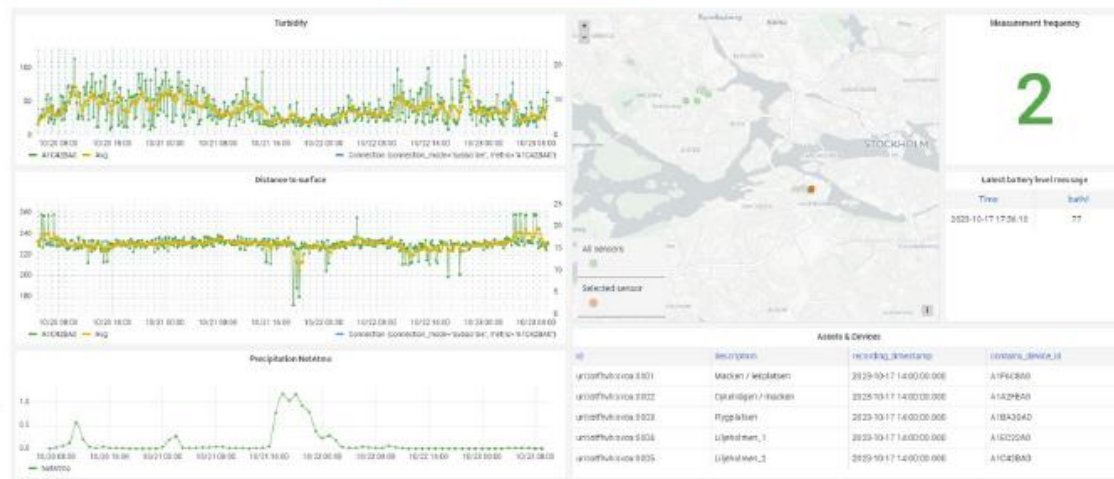


Installationer

Göteborg, Malmö, Stockholm 2023-2024



Exempel
på dashboard
i visualiserings-
verktyget
Grafana.

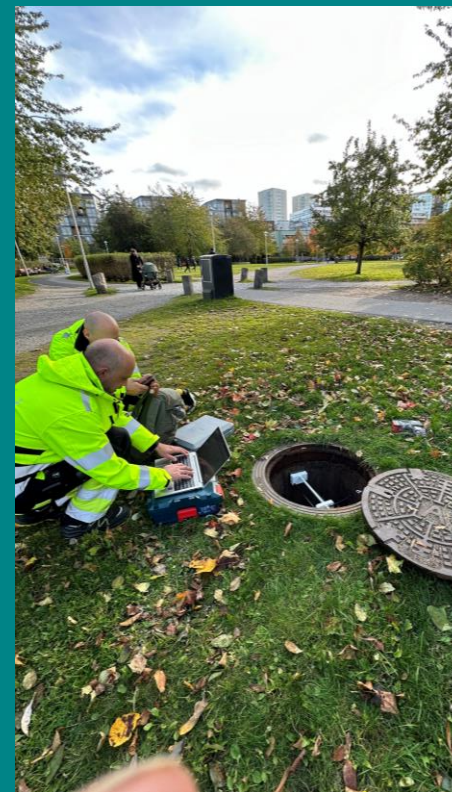
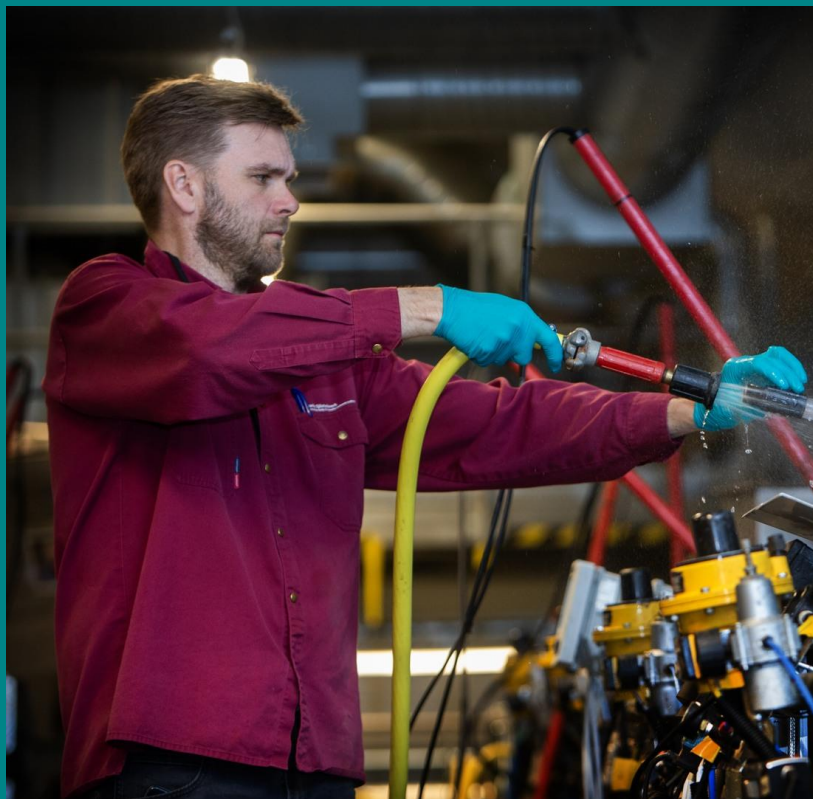


Detektion av anomalier i ledningsnätet

Göteborg, Malmö, Stockholm, Kristianstad
2024-2026

- Använder Turbinatorns kamera för att ta inspektionsbilder och detektera avvikande bilder
- Reproducerar förhållanden på SWIC för att bygga artificiellt dataunderlag





Tack!

Kontakt: Joel.Wanemark@ivl.se

Helen.Galfi@ivl.se

