

Datadrivna beslut underlättar driften av avloppsledningsnät



Slutsatser från projektet IoT för hållbar vattenhantering

Målet: En plattform för digitaliserad vattenhantering

Målet med projektet **IoT för hållbar vattenhantering** har varit att utforma en IoT-plattform för digitaliserad och hållbar vattenhantering i städer.

Arbetet har skett i samarbete med VA-organisationerna Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och Kretslopp och Vatten i Göteborg (KoV).

Plattformen ska bidra till att data från sensorer kan samlas in, aggregeras, analyseras och vid behov delas och/eller integreras med andra relevanta data.

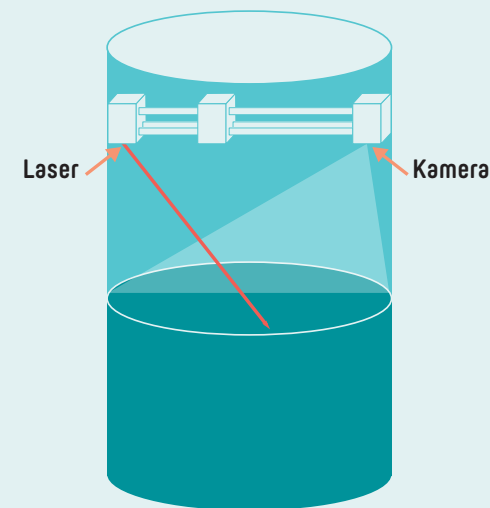
IoT-plattformen ska bidra till att de som har ansvar för städernas vattenledningsnät kan ta datadrivna beslut. Det kan handla om proaktiva åtgärder som planerat underhåll eller för att kunna identifiera och spåra källor till läckage eller andra avvikelser som behöver snabba åtgärder.

Turbinatorn (se fakta till höger) är ett verktyg som kan användas i en sådan IoT-plattform. Den har testats i detta projekt av Stockholm Vatten och Avfall och av Kretslopp och Vatten i Göteborg.

UTMANINGAR I PROJEKTET

- | | |
|---|---------|
| • Utforma och integrera en IoT-plattform i verksamheten | Sidan 3 |
| • Skapa tillit till tekniken | Sidan 4 |
| • Mäta på svårövervakade platser i ledningsnätet | Sidan 5 |
| • Följa upp funktionaliteten i blå-grön infrastruktur | Sidan 5 |
| • Dra nytta av andras kunskap och erfarenheter | Sidan 6 |
| • Lokala erfarenheter: Kretslopp och vatten, Göteborg | Sidan 7 |
| • Lokala erfarenheter: Stockholm Vatten och Avfall | Sidan 7 |

TURBINATORN



Turbinatorn (se bild på framsidan) är en smart sensor för att mäta grumlighet och vattennivå. Den kan användas för tidig varning om föroreningar eller för att planera underhåll av vattenledningsnätet.

Den tekniska lösningen kombinerar en kamera, en fokuserad ljusstråle och bildanalys för att mäta grumlighet.

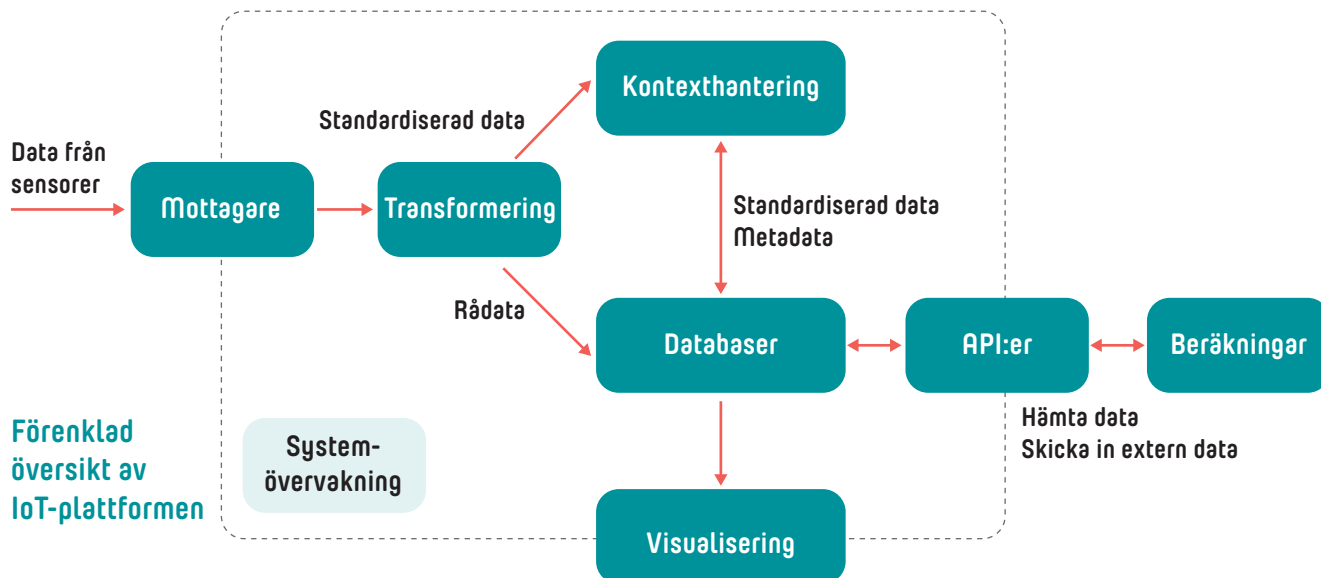
Sensorn skickar ut en laserstråle i vattnet, tar ett foto där ljuset träffar ytan och använder en AI-algoritm för att beräkna grumligheten utifrån fotot.

Genom att bearbeta informationen på både sensor- och systemnivå med AI beräknas belastningen eller avvikelserna i nätverket över tid – insikter som behövs för prediktivt underhåll av systemet.

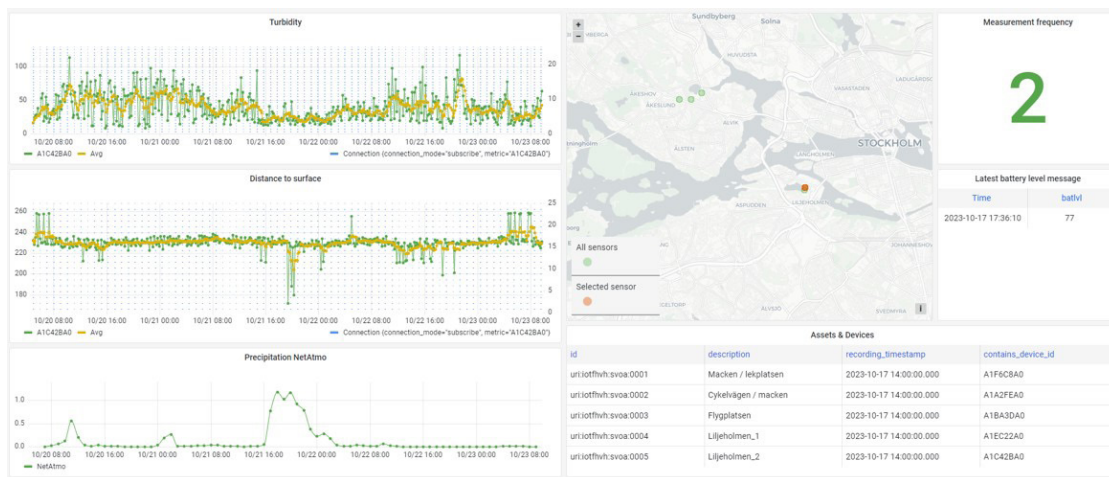
Turbinatorn är utvecklad av IVL Svenska Miljöinstitutet och är patentgodkänd i USA, EU och Sverige.

[Läs mer om Turbinatorn.](#)

Utmaning: Utforma och integrera en IoT-plattform i verksamheten



Exempel
på dashboard
i visualiserings-
verktyget
Grafana.



Problembeskrivning:

Städer använder ofta flera mätmetoder och data lagras inom olika system. Detta försvårar möjligheterna till återanvändning av resultat och förutsättningarna att utvecklas med datadrivna insikter.

Med projektet ville vi bidra till att utveckla VA-organisationernas förmåga att ställa krav på och förhålla sig till nya tekniska lösningar. Det kan handla om tekniska förutsättningar för insamling och delade data, men också om interoperabilitet mellan olika system för en långsiktigt hållbar hantering av sensordata.

Så har vi arbetat:

För att undvika inlåsnings effekter har vi i projektet utvecklat en modulär IoT-plattform baserad på Fiware och Open Source-komponenter.

Genom att ta fram prototyper för olika funktioner inom visualisering och analys har plattformen kunnat demonstrera en funktionalitet som VA-organisationerna kan använda när de ställer krav på teknikleverantörer.

Påvisad potential:

Arbetsättet har gjort att VA-organisationerna har möjlighet att bygga vidare på resultaten, både tekniskt och kravställningsmässigt.

Plattformen har visat nytta med att snabbt kunna åskådliggöra olika sorters data, integrerade från olika system.

Lärdomar:

Organisatoriska strukturer som gör det möjligt att utforska den nya tekniken är mest avgörande för att kunna skapa nytta.

Med ett snabbt växande antal sensorer krävs tekniska och organisatoriska lösningar som säkerställer att sensorerna och deras data används på ett korrekt sätt.

Utmaning: Skapa tillit till tekniken

Problembeskrivning:

VA-organisationerna har önskemål om teknik som kan skapa nya arbetssätt i vattenhanteringen och effektivt kan verifiera antaganden man gör baserade på tidigare erfarenheter.

Dagens IoT-sensorer för VA-området uppfyller dock inte alltid de krav på kvalitet, robusthet och säkerhet som VA-organisationernas tillämpningar kräver, vilket minskar tilliten till tekniken.

Så har vi arbetat:

Genom projektet har VA-organisationerna involverats i både sensor- och plattformsutveckling och fått möjlighet till full insyn i det fortlöpande arbetet. Därigenom har de fått kunskap om teknikens möjligheter och begränsningar samt större förståelse för tekniska utmaningar – vilket leder till ett ökat förtroende när dessa utmaningar har övervunnits.

Projektet har också utforskat potentialen i att använda data som redan finns hos VA-organisationerna för att skapa nya sätt att arbeta mer datadrivet. På så sätt har vi försökt utveckla deras förmåga att bearbeta den data de redan har och se värdet i den, och därigenom öka tilliten till datadrivna metoder.



Carl Jonsson och Björn Karlsson från Stockholm Vatten och Avfall samt Jacob André från IVL Svenska Miljöinstitutet installerar Turbinatorn i Stockholm.

Påvisad potential:

VA-organisationernas input har bidragit till att Turbinatorn med tillhörande plattform uppfyller grundläggande funktionalitetskrav.

Projektet har visat hur det finns möjlighet att med riktade mätkampanjer använda vattennivåsensorer för att kunna skapa numeriska modeller av hur regnpåverkad en viss brunn är.

Lärdomar:

En ökad förmåga att samla in data gör att det blir än viktigare att veta vad man vill använda datan till. Detta för att kunna säkerställa att data levereras med tillräcklig kvalitet och frekvens.

Utmaning: Mäta på svårövervakade platser i ledningsnätet

Problembeskrivning:

Rutinbaserat underhåll av ledningsnätet är inte alltid lätt att genomföra. Trafikerade ytor som motorvägar och busskörfält samt djupt liggande ledningar är svårtillgängliga. Att enkelt kunna mäta på svårövervakade platser skapar både mer översikt för VA-organisationerna och bättre arbetsflöden för underhåll, samt tryggare arbete för driftpersonalen.

Så har vi arbetat:

VA-organisationerna har identifierat punkter i ledningsnätet där det är intressant att mäta på grund av utmanande förhållanden med nuvarande teknik (utifrån kommunikation och tillgänglighet).

Parallellt har vi utvecklat sensorer som kan möta de tuffa kraven. Vi har identifierat tekniska begränsningar när det gäller både kommunikation och mätförhållanden och utformat möjliga lösningar.

Påvisad potential:

IoT-sensorer, exempelvis Turbinatorn, kan användas för att mäta vattnets nivå och grumlighet på svårövervakade platser i ledningsnätet och kan skicka data med täta intervaller.

Lärdomar:

För att säkerställa nyttan med tekniken krävs att underhållet av de applicerade sensorerna är minimalt.

Utmaning: Följa upp funktionaliteten i blågrön infrastruktur

Problembeskrivning:

Avrinning från urbana ytor påverkar de mottagande vattendragens kvalitet. Förorenat dagvatten som uppstår under regn och snösmältning kan fördröjas och filtreras genom att man bland annat implementerar blågrön infrastruktur i stadsplaneringen.

Blågrön infrastruktur är något som liknar naturliga sedimenterings- och infiltrationsprocesser, exempelvis dagvattendammar, biofilter eller diken.

För att välja rätt lösning och säkerställa att det fungerar bör blågrön infrastruktur följas upp med flödes- och vattenkvalitetsmätningar vid inlopp och utlopp.

Så har vi arbetat:

Turbinatorn placerades vid inloppet och utloppet av en nybyggd dagvattendamm i Lövgärdet, Göteborg. Sensorn applicerades för både nivå- och grumlighetsmätningar i inkommande brunn före rening och i utgående brunn efter rening i dagvattendamm. Data samlades in under sommaren 2023.

Påvisad potential:

Vi ser att nyutvecklad IoT-teknik kan användas för att övervaka implementerade lösningar för dagvattenfördröjning samt rening. Insamlad data har visat att Turbinatorn kan mäta, tolka och kommunicera data om både vattennivå och grumlighet. Data kan användas för jämförelse av grumlighet mellan inlopp och utlopp och därigenom övervaka funktionaliteten, även om absoluta mätetal för grumlighet inte kan garanteras.

Lärdomar:

För att kunna dra rätt slutsatser är det viktigt att man skapar sätt att verifiera datakvaliteten.

Utmaning: Dra nytta av andras kunskap och erfarenheter

Problembeskrivning:

En del av utmaningen med att införa IoT inom vattensektorn är att landets kommuner och städer har kommit olika långt. Samtidigt går teknikutvecklingen snabbt. Olika teknikval med avseende på både plattform och sensorer ger ett stort behov att kunna utbyta erfarenheter.

Så har vi arbetat:

Projektet har tagit del av de nätverk som finns inom vattensektorn för att identifiera kommuner och städer med stort intresse för IoT-teknik för hållbar vattenhantering, och försökt skapa mötesplatser mellan dem och projektets VA-organisationer. Flera workshoppar och möten har ordnats för både generella och ämnesspecifika erfarenhetsutbyten. Dessutom har det nya nätverket Taskforce VA med koppling till Smart City Lab startats.

Påvisad potential:

Erfarenhetsutbytet har gett tips och inspiration om olika teknikval och organisationsstrukturer som möjliggjort ett mer datadrivet arbetssätt, samt input till framtida kravställningar på sensorer och plattform. Nätverket Taskforce VA har identifierat fall där samverkan kring datakvalitetsfrågor kan leda till nya projekt och samarbeten.

Lärdomar:

Personer som har god insikt i en organisations digitala förmågor på olika nivåer spelar viktiga roller för att kunna hitta samverkansmöjligheter.



Glen Nivert, Bahador Mohammadi och Ulf Jacobsson från Kretslopp och Vatten installerar sensorer i Lövgärdet, Göteborg.

Lokala erfarenheter: Kretslopp och Vatten, Göteborg

Problembeskrivning:

Vi stötte på utmaningar med att klargöra och prioritera projektets mål. Samtidigt var behoven otydliga. Avgränsning och definition av krav blev problematiska. Bristen på tillgängliga resurser var en betydande utmaning.

Påvisad potential:

Trots utmaningarna visar projektet på potentialen inom området. Skapandet av en gemensam IoT-plattform visar på möjligheten att effektivisera vattenhanteringen och dess mätdata i städer genom insamling, analys och delning av sensordata.

Lärdomar:

Tydligt definierade mål och behov från början, strukturerad tidssättning, bättre avgränsning och förbättrad kravhantering var avgörande för projektets framgång. Optimering av resursanvändning vid brist på resurser är extra viktig.



Turbinatorn på plats i en brunn.

Lokala erfarenheter: Stockholm Vatten och Avfall

Problembeskrivning:

Stor organisation. Många intressen med oklara kommunikationsvägar. Ej fastställda mandat och ansvar inom organisationen.

Så har vi arbetat:

Vi har jämfört med goda exempel och tagit del av expertkunskap med bredare insikt i datahantering på kommun eller kommunalt bolag. Vi har tagit upp eventuella risker kring till exempel säkerhet i ett tidigt skede.

Påvisad potential:

Projektet har visat nyttan med att hålla framtiden öppen för en plattform som skall kunna hantera olika typer av sensorer, data och mätare.

Lärdomar:

Det krävs tidig förankring inom en organisation. Det krävs också en tydlig plan för organisationen innan man drar igång arbetet med att försöka ta fram en heltäckande plattform.

Detta är kortfattade slutsatser från projektet **IoT för hållbar vattenhantering**, som pågick 2022-2023.

Arbetet leddes av IVL Svenska Miljöinstitutet, övriga projektdeltagare var Kretslopp och Vatten, Göteborg, samt Stockholm Vatten och Avlopp. Projektet finansierades av Internet of Things Sverige med stöd från Vinnova, Energimyndigheten och Formas.

[Läs mer om projektet.](#)

[Läs mer om Turbinatorn.](#)

Vill du veta mer?

Kontakta [Joel Wanemärk](#) eller [Magnus Rahmberg](#), IVL Svenska Miljöinstitutet

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2023