

Sjöstadsverket är en försöksanläggning och demonstrationsanläggning som ligger i anslutning till Henriksdals reningsverk i Stockholm.

– Verket ägs och drivs sedan 2008 av IVL Svenska miljöinstitutet och KTH, säger Oscar Samuelsson, industridoktorand från IVL som bedriver delar av sin forskning här.

Luften renar och feldetekterar reningsverkets sensorer

Skapar fungerande metoder för att bedöma underhållsbehov av givare

Sammanfattat

Idag har ett reningsverk tillgång till en stor mängd mätinstrument som kan övervaka produktionsparametrar.

Det är både tids- och arbetskrävande att manuellt bevaka och hålla givarna rena för att säkra mätvärdens pålitlighet.

Metoder för att automatisera detta arbete underlättar avsevärt.

Ett reningsverk är en produktionsanläggning med specifika behov och specifika produktionsvillkor. Idag har man tillgång till en stor mängd mätinstrument som kan övervaka en stor mängd produktionsparametrar. Så var det inte tidigare, man körde anläggningen mer på känn men hade å andra sidan en överblick över helheten på ett helt annat sätt än vad man har i dag.

Produktionsparametrar

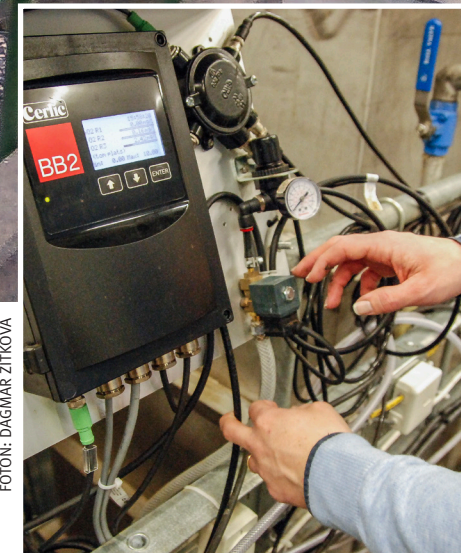
– Men trots att tekniken har gått fram så finns det fortfarande en mängd parametrar som det vore önskvärt att kunna övervaka, säger

industridoktorand Oscar Samuelsson. Tyvärr finns än så länge ingen bra teknik tillgänglig på marknaden för det.

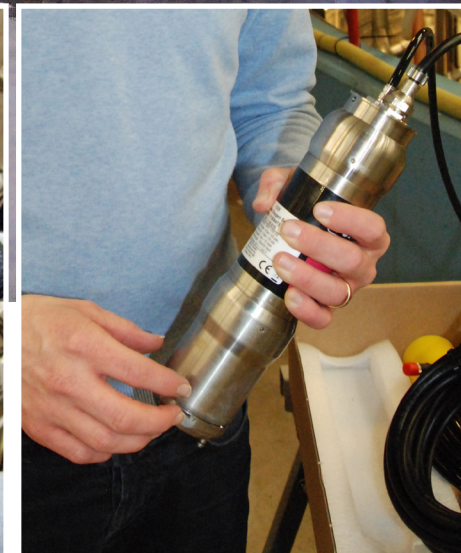
Pålitliga mätvärden

Det andra problemet som Oscar Samuelsson lyfter fram är att man inte alltid kan vara helt säker på att de mätvärden som reningsverkens givare levererar är pålitliga.

– Här kommer vår forskning in. Vi undersöker hur man med signalbehandling kan detektera avvikande mätvärden, och säkra att de mätvärden som registreras är korrekta. Exempelvis vill man detektera påväxt på gi-



FOTON: DAGMAR ZITKOVA



Tryckluft används för att blåsa bort smuts från givare som har blivit igensatta.

I Sjöstadsverkets testanläggning jobbar man med realistiska förutsättningar och samma vatten som går till det ordinarie, stora reningsverket Henriksdal. Men här handlar det om cirka 200 personers avlopp.

vare som stör mätningarna. Det är både tids- och arbetskrävande att behöva bevaka och hålla givarna rena manuellt, konstaterar han och gör ett litet räkneexempel:

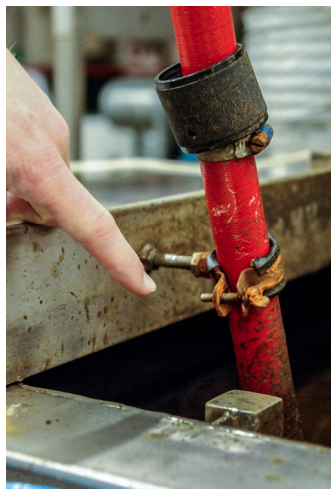
Kräver mycket arbete

– På ett reningsverk för 100 000 personer behövs det kanske att man tar hand om cirka 50 givare som är prioriterade för processtyrning och övervakning. Om man gör arbetet manuellt, med 10 min per vecka och givare, går det åt drygt 400 timmar per år för att säkerställa att givaren är så ren så att den levererar rätt mätdata. Då ska man komma ihåg att detta

kanske enbart är 10 procent av det totala antalet givare. På stora reningsverk som till exempel här, på Henriksdals reningsverk, finns det cirka 3 000 givare. Allt från flöde-, tryck-, temperatur-, ammonium-, fosfat-, syre- och slamhaltgivare. Givarna måste hållas rena och kalibreras regelbundet. Allt som underlättar och automatiserar detta arbete är en stor tillgång.

Små reningsverk

De flesta reningsverk i Sverige är mindre än Henriksdal. Man har kanske bara tillgång till en enda processingenjör så det är inte möjligt ▶



FOTON: DAGMAR ZITKOVA

Ett reningsverks processdynamik har en mycket varierande tidsskala. Från veckor, dygn, och timmar ända ner till minuter eller sekunder.

Verksamheten på Sjöstadsverkets försöksanläggning består i huvudsak av forsknings- och utvecklingsarbete kring vattenreningsteknik. Det sker inom ramen för olika projekt. Utöver det projekt som Oscar Samuelsson arbetar med, används anläggningen även för utbildning. Forskningen gäller bland annat optimering av befintliga processer och tekniker, men även nya vattenreningssystem. Det kan handla om systemnivå, processdelsteg eller utvärdering av olika produkter.

▶ att han bara jobbar med givare. Operatörerna på ett reningsverk är inte heller specialister på enbart fältinstrumentering utan besitter ofta en bred kompetens. De behöver pålitliga givare som levererar korrekta mätdata och som helst tar hand om sig själva.

Letar efter effektiva metoder
– Teoretiskt sett kan man hitta olika metoder för att lösa detta problem. Utmaningen är dock att hitta dem som fungerar i verkligheten, i den svåra miljön på ett reningsverk, säger Oscar Samuelsson.

– Det som skiljer produktion på en industrianläggning från reningsverkets är att reningsverket måste vara i drift vad som än händer. Produktionen är inget man kan planera eller bestämma sig för. Man måste ta hand om allt vatten som kommer från verkets upptagningsområde och rena det. Mängden och kvaliteten kan variera kraftigt beroende på årstiden, vädret och hur höga vattenflöden man har för tillfället.
– Detta påverkar självklart underhållsarbetet eftersom givarna växer igen mer under vissa perioder och då är det extra viktigt att de

hålls rena. De nya givarna måste kalibreras oftare, säger Oscar Samuelsson.

Ett reningsverk är inte en vinstdrivande verksamhet. Kostnaderna är styrande och man har stora kvalitetskrav på sig. Det är en trend, utsläppskraven skärps allt mer i takt med att miljömedvetenheten växer i samhället. Givare som är dåligt underhållna kan därför inte leva upp till de hårda kraven på kvalitet som ett reningsverk måste redovisa.

– Just nu arbetar vi med en ny metod för att detektera avvikelser i slamprofilen i sedimenteringsbassängen. Vi utgår från en slamgivare som identifierar hur sedimenteringsprocessen fortgår, det vill säga hur koncentratens fördelning i bassängen ser ut. Allt för att kunna öka processens effektivitet och kapacitet.

Testanläggning för ny teknik

I Sjöstadsverkets försöksanläggning testas den senaste tekniken. Bland annat ett membran som sätts in i slutfasen av den biologiska reningssprocessen istället för den tidigare, slam-bassängmetoden. Det tillåter en snabbare genomströmning samtidigt som vattnet som släpps ut tillbaka till naturen blir mycket renare. Det är ett viktigt arbete särskilt med tanke på att det nya Henriksdalsverket kommer att bara ha membranfilter samt kommer att behöva uppgraderas så att man kan rena avloppsvatten från 1,6 miljoner människor år 2040, säger Oscar Samuelsson.

Rengör och diagnosticerar samtidigt

Ett exempel på en innovativ metod för sensordiagnostik för reningsverk som IVL tidigare tagit fram arbetar med den tryckluft som används för att rengöra sensorn.

– Automatisk luftrengöring av syregivaren fungerar så att man blåser en luftpuff på sensorn cirka en gång i timmen (eller det förinställda intervallet). Syftet är att blåsa bort smutsen. Givaren mäter syrehalten även under rengöringen. Luftmängden som går ut är alltid som störst i början av puffen vilket man kan se som en kurva på mätvärddiagrammet. Formen på syrehaltsskurvan under rengöringspuffen visar därför samtidigt i vilken utsträckning givaren är igensatt. Man kan därför använda den för att även dra slutsatser om givaren behöver rengöras manuellt, säger Oscar Samuelsson. Det måste man nämligen göra emellanåt. Men om givaren är ren, kan man skjuta upp underhållet till ett senare tillfälle.

Dagmar Zitkova

Försöks- och demonstrationsanläggning, Hammarby sjöstadsvverk

OSCAR SAMUELSSON är anställd som industridoktorand vid Svenska miljöinstitutet IVL. Han jobbar med övervakning av vattenreningssprocesser i gruppen processmodellering och IT. I det projekt som han nu genomför står bland annat energi och processoptimering i fokus.

Projektet drivs som ett forskningsprojekt tillsammans med reningsverken Henriksdal, Käppala och Syvab. Det är en del av ett kluster som heter VA-Kluster Mälardalen där ett tiotal reningsverk, två forskningsinstitut och fem universitet är inblandade. Där bland KTH, universiteten i Uppsala, Lund och Mälardalen. Inom VA-kluster Mälardalen arbetar ett tiotal doktorander varav två har anknytning till Hammarby



Oscar Samuelsson vid projektpresentationen på forskningsinstitutet Sics i Kista.

Sjöstadsverket. Det är ett försöks- och demonstrationsanläggning som ägs av IVL och KTH tillsammans. Anläggningen ligger i direktanslutning till Stockholms Vattens stora reningsverk Henriksdal. Syftet är att testa, utveckla och demonstrera nya metoder inom avloppsreningsteknik.

Vattenförbrukningen i världen ökar till följd av ökad befolkning, förbättrad levnadsstandard i utvecklingsländerna och inflyttning till städer. Samtidigt blir tillgången till rent färskvatten allt mer begränsad. Klimatförändringar och överexploatering av grundvatten förvärrar situationen. Utsläpp av föroreningar begränsar våra möjligheter att använda yt-vatten, därför är forskningen så viktig.