

BESPAART ENERGIE, BESPAART CHEMICALIËN, BESPAART KOSTEN

OPTIMALISATIE VAN DE AFVALWATERZUIVERINGSINSTALLATIE MET BEHULP VAN KUNSTMATIGE INTELLIGENTIEKUNSTLICHER INTELLIGENZ

In tijden van klimaatverandering en stijgende energieprijzen wordt van steden en gemeenten meer dan ooit verlangd dat zij hun processen zo efficiënt en duurzaam mogelijk laten verlopen. Stadtwerke Trier heeft het grote potentieel voor optimalisatie onderkend en de processen in haar afvalwaterzuiveringsinstallatie geïdentificeerd die de meeste energie verbruiken.

1 De uitdaging: duurzaamheid door intelligente besturing

Stadtwerke Trier exploiteert op de hoofd afvalwaterzuiveringsinstallatie in Trier een capaciteit van 170.000 inwonerequivalenten (IE).

In Trier was de belangrijkste afvalwaterzuiveringsinstallatie lange tijd één van de grootste energieverbruikers van het waterbedrijf. Een niet-geoptimaliseerde regeling zorgde ervoor dat honderdduizenden kilowatturen kostbare energie aan het openbare net werden onttrokken. Door te investeren in energie-efficiënte technologie was het mogelijk dit aandeel aanzienlijk te verminderen, maar er was nog steeds een intelligent besturingssysteem nodig om de grootste mogelijke efficiëntie uit de bestaande technologie te halen en de werking van de installatie zelfs zelfvoorzienend te maken op het gebied van energie.

De oudste stad van Duitsland was daarom op zoek naar een innovatief systeem dat tegelijkertijd het energieverbruik in de beluchting optimaliseerde, de bedrijfsveiligheid verhoogde en de controle op het gebruik van chemicaliën verbeterde. De optimaliseringsmaatregel is bedoeld om de exploitatiekosten aanzienlijk te verlagen en de energicyclus binnen de hoofd afvalwaterzuiveringsinstallatie te sluiten. Op die manier zijn energieverbruik en energieproductie op elkaar afgestemd zodat geen energie meer van buitenaf hoeft te worden afgenomen. Met dit ambitieuze doel voor ogen moest het controlesysteem er ook voor zorgen dat het effluentkwaliteit van de afvalwaterzuiveringsinstallatie te allen tijde veilig zou worden gehandhaafd.

KLANT:

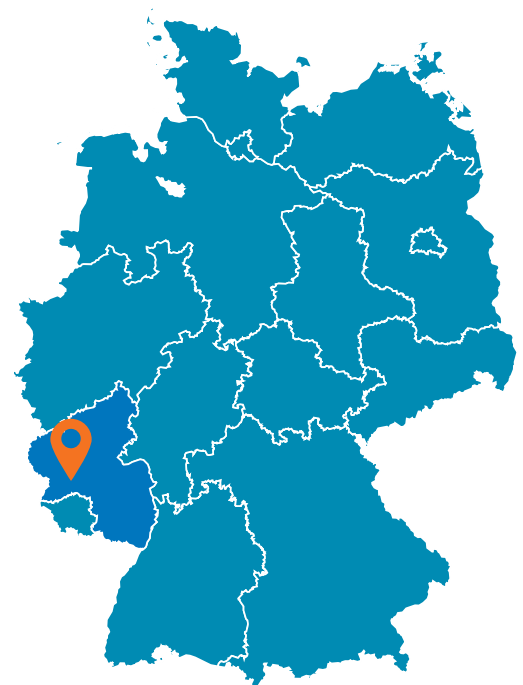
Stadtwerke Trier,

SYSTEEM:

Treatment System Optimization

RESULTAAT:

Energieverbruik voor beluchting met >20% verminderd. Dit komt overeen met het verbruik van ongeveer 50 vierpersoonshuishoudens.



2

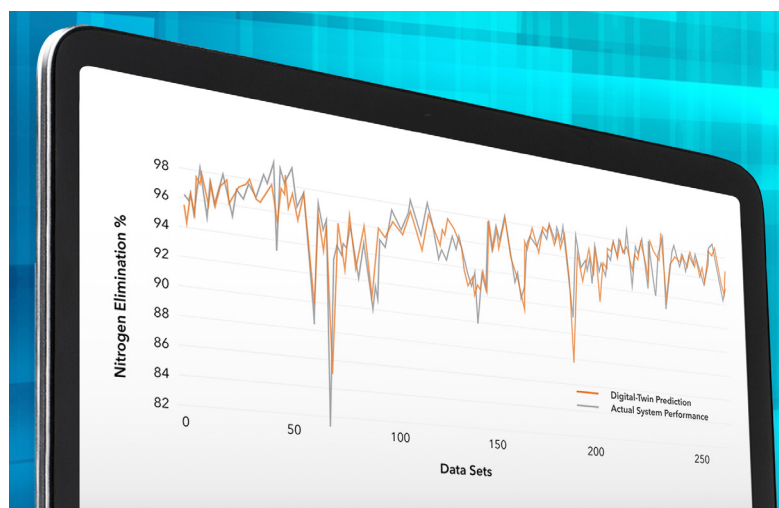
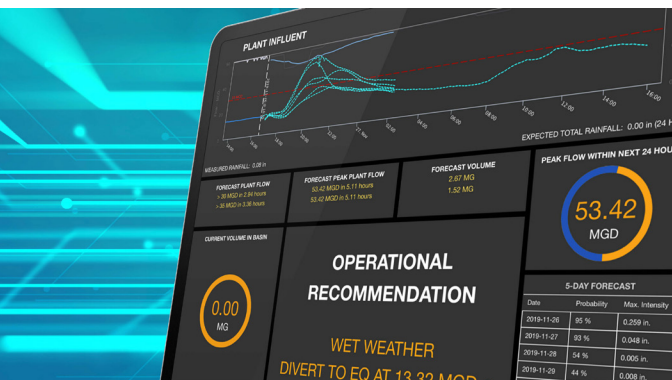
De oplossing: Digital twin optimaliseert de processen in afvalwaterzuiveringsinstallaties

Dit project werd toevertrouwd aan Xylem. De eerste stap was de invoering van een real-time beslissend ondersteunend systeem voor het zuiveringsproces in de afvalwaterzuiveringsinstallatie in Trier. Dit was bedoeld om de beheerder te helpen bij het naleven van de grenswaarden en om de energiebehoefte voor de beluchting van de biologische zuiveringsstap onder druk tot een minimum te beperken. Op basis van modelmatige voorspellingen doet het optimaliseringssysteem suggesties voor de selectie van regelvariabelen voor het zuiveringsproces die het mogelijk maken de effluentwaarden op betrouwbare wijze na te leven met een minimaal energieverbruik. Voorheen werden alleen conventionele regelaars gebruikt voor de automatische regeling van de betreffende processen.

Stadtwerke Trier heeft samen met Xylem Treatment System Optimization ingezet. De technologie is gebaseerd op kunstmatige neurale netwerken die worden gebruikt om datagestuurde modellen te maken voor de afbraak van koolstof-, stikstof- en fosforverbindingen. Het systeem ontvangt alle daarvoor vereiste parameters en data in real time van het bestaande SCADA-systeem van de afvalwaterzuiveringsinstallatie. De resulterende digital twin maakt het mogelijk om binnen enkele seconden honderden scenario's te simuleren zodat de vereiste beluchtingsintensiteit voor de biologische afbraak van koolstof- en stikstofverbindingen en de chemische behoefte voor de neerslag van fosfor optimaal worden geregeld, afhankelijk van de huidige en verwachte belasting van de afvalwaterzuiveringsinstallatie.

Na de voltooiing van de modeltraining en het testgebruik werd het systeem uiteindelijk in november 2017 in werking gesteld en bepaalt het voortaan de optimale setpoints voor de werking van de drukbeluchting van de zes parallel geschakelde biologische zuiveringstanks.

In de tweede stap werd met behulp van Treatment System Optimization een voorspellingsmodel gecreëerd om zowel het energieverbruik als de effluentkwaliteit van de afvalwaterzuiveringsinstallatie te voorspellen. Afhankelijk van deze voorspelling kan de beluchting op intelligente wijze worden geregeld.



3**Resultaat: Geoptimaliseerde werking voorkomt piekverbruik**

Begin 2018 werden de optimalisatieresultaten van de eerste fase vergeleken met de bedrijfsgegevens van de vorige bedrijfsvoering van de afvalwaterzuiveringsinstallatie. Hieruit kwam een belangrijke parameter om succes te meten: de specifieke energie die nodig is om één kilogram vuilvracht weg te werken. Deze parameter brengt schommelingen in de werking van de installatie aan het licht die kunnen worden vermeden.

Dankzij de geoptimaliseerde werking van de installatie kon een aanzienlijke vermindering van deze schommelingen, en dus van het situatieafhankelijke piekverbruik van energie, worden bereikt. Sinds de implementatie van Treatment System Optimization is de belangrijkste afvalwaterzuiveringsinstallatie in Trier erin geslaagd het energieverbruik van de beluchting met >20% te verminderen. Dit komt overeen met een besparing van 200.000 kWh/jaar. Uiteraard worden ook alle grenswaarden van het effluent van de waterzuiveringsinstallatie veilig en continu nageleefd.

Xylem diensten

- Opstellen van optimalisatiemodellen voor de afvalwaterzuiveringsinstallatie met behulp van Treatment System Optimization om het vereiste energieverbruik en chemicaliënverbruik te verminderen en tegelijkertijd te voldoen aan de vereiste effluentwaarden
- Opstellen van prognoses voor energieverbruik en productie
- Integratie van Treatment System Optimization in het bestaande procesbesturingssysteem
- Onderhoudscontract voor doorlopende verbetering van het systeem en de prognoses

Successen

- >20 % minder energieverbruik voor ventilatie
- De geoptimaliseerde werking van de installatie leidde tot een drastische vermindering van het piekverbruik van energie
- Besparing van ca. 200.000 kWh per jaar, wat overeenkomt met 50 particuliere huishoudens van vier personen
- Prognosemodellen helpen de gasproductie te sturen in functie van het verbruik

Conclusie: Een berekening die werkt

De implementatie van Treatment System Optimization loont de moeite: De zuiveringsinstallatie heeft een vermindering van >20 % van het energieverbruik voor beluchting bereikt. Dit komt overeen met het verbruik van ongeveer 50 vier-persoons huishoudens.

Xylem Water Solutions Nederland B.V.

Pieter Zeemanweg 240, Dordrecht
+31 78 654 84 00
xylemwatersolutionsnl@xylem.com
www.xylem.nl