xylem
Let's Solve Water

Case Story
's-Hertogenbosch

Artificial Intelligence op pompstations

REAL-TIME INZICHT IN SYSTEEMPRESTATIES EN DE GEZONDHEID VAN ASSETS HELPT DE PLANNING VAN VOORSPELLEND ONDERHOUD TE OPTIMALISEREN

De gemeente 's-Hertogenbosch transporteert een deel van haar afvalwater en van de gemeente Vught naar de RWZI Den Bosch van Waterschap Aa en Maas.

Uitdaging

Het pompstation Helftheuvelweg is al ruim 50 jaar in bedrijf en is 15 jaar geleden gerenoveerd met drie afvalwaterpompen van 160 kW. Het station was al uitgerust met continue bewaking via een SCADA-systeem (Supervisory Control and Data Acquisition) en is geautomatiseerd door PLC's (Programmable Logic Controller). Toch bestond de wens om beter inzicht te krijgen in de slijtage en algehele betrouwbaarheid van het systeem. Bovendien waren de beheerders van 's-Hertogenbosch van mening dat het systeem efficiënter en zuiniger kon draaien. Om beter inzicht te geven, bood het Xylem Vue team een Digital Twin aan om bij het pompstation te installeren. De Digital Twin zou helpen bij voorspellend onderhoud door een virtuele replica van het pompsysteem te maken die het gedrag van het pompstation in real-time zou simuleren.

Oplossing

Het team heeft SAM PRO ingezet, een slimme conditie monitoring oplossing. SAM PRO meet onder andere de stroom en spanning naast andere belangrijke parameters zoals druk en temperatuur, om nauwkeurige operationele modellen op te stellen.

De basisgegevens over de pompprestaties en ontwerpparameters van 15 jaar geleden, gaf waardevolle kennis over de manier waarop de PLC's de pompen in verschillende bedrijfsomstandigheden bedienden. Hierdoor werd het eenvoudiger om de datatrainingmodellen te configureren. De proef was gepland voor zes maanden, waardoor er niet gekozen werd voor nieuwe sensoren of andere complexe integraties. De inzet van "soft sensoren" maakte het mogelijk real-time debietgegevens te verzamelen, die werden gemodelleerd en geverifieerd aan de hand van verstrekte tijdreeksdata.

's-Hertogenbosch

SAM PRO Edge Devices kunnen rechtstreeks in de besturingskast van de asset worden geïnstalleerd of als afzonderlijke eenheid worden geleverd voor snelle inzet op locatie. Het systeem werkt met elk merk of model van apparatuur en kan achteraf worden geïnstalleerd op droog geïnstalleerde of dompelpompen met laag-, midden- en hoogspanningsmotoren. Hierdoor krijgen klanten de inzichten die nodig zijn voor hun voorspellende onderhoudsstrategie.

xylem vue

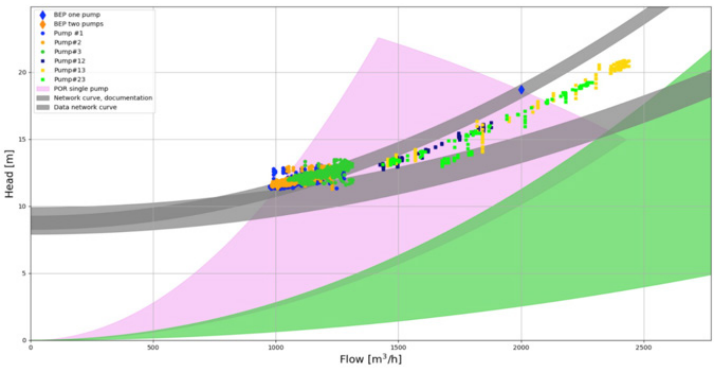
In één werkdag zijn de benodigde hard- en software geïmplementeerd op vooraf geconfigureerde apparaten, die op het hoofdbedieningspaneel van de pomp zijn geïnstalleerd. Dit was inclusief de installatie van draadloze Bluetooth-sensoren voor trillings- en drukdata. Deze apparaten begonnen de machine learning-modellen te trainen en te communiceren met de Xylem Edge-gateway om de data te distribueren voor langetermijndiagnostiek via de cloud-applicatie.

Uitkomst

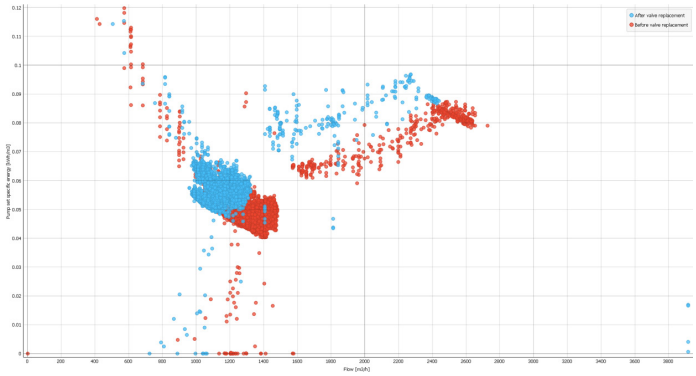
Na een trainingsperiode van twee weken toonde de gebruikersinterface van SAM PRO een uitgebreide weergave van alle verwerkte data en pompstation informatie. Aanvankelijk zag de beheerder / asset manager geen extra perspectieven of inzicht. Het Xylem Vue team legde uit dat de soft sensoren voor debiet monitoring 4 tot 6 weken extra nodig hadden om de authentieke prestatiecurve van het pompsysteem nauwkeurig te modelleren en de optimale werkingsbereiken te bepalen.

> *Met de inzichten door SAM PRO hebben we een beter inzicht in het werkelijke functioneren van het gemaal en systeemcurve van het leidingwerk. Hierdoor kunnen we de regeling van het gemaal aanpassen, waardoor er niet alleen energiebesparing is maar ook een beter pompregime. Slijtage en groot onderhoud zien we aankomen op basis van data zodat we dit beter kunnen plannen.*
>
> Eef Spekman
> Gemeente s'Hertogenbosch

Analyse van de Digital Twin maakte duidelijk dat de pompen aanzienlijk buiten hun verwachte prestatiecurve werkten, wat een ernstig risico op storingen inhield. Daarnaast verbeterde de capaciteit van het station niet door de verhoogde energie bij dubbele werking. Zie onderstaand overzicht 'prestaties van het pompstation'.



Prestaties van het pompstation
De onderste concentratie stippen zijn de pompen in enkelvoudige werking. De concentratie rechts zijn twee pompen in dubbel bedrijf. Roze is POR (Preferred Operating Range) voor één pomp en groen voor twee pompen. De blauwe stip is de BEP (Best Efficiency Point).



Specifieke energie voor en na vervanging kleppen
De rode stippen zijn voor en blauwe stippen na het vervangen van de kleppen. De onderste concentratie stippen zijn de pompen in enkelvoudige werking. Rechtsboven zijn twee pompen in dubbel bedrijf. De Y-as toont de specifieke energie die is gebruikt om het debiet te verpompen.

Op de terugslagkleppen van het pompstation trad slijtage op waardoor besloten is deze kleppen in de zomer van 2022 te vervangen. SAM PRO stelde het serviceteam van 's-Hertogenbosch in staat om de prestaties van de voorgestelde retrofit zowel voor als na voltooiing te beoordelen.

Data toonde een negatief effect op de verbruikte specifieke energie van het pompstation. Een opmerkelijke stijging van 25% in energieverbruik en een overeenkomstige daling van 15% in volumetrisch debiet voor werking in enkel en dubbel bedrijf. De geautomatiseerde simulatie van de Digital Twin toont dat de aanpassing van het station ertoe leidt dat één pomp aan the edge en voorbij de POR (Preferred Operating Range) werkt. Bij het gebruik van beide pompen parallel levert het geen tastbaar voordeel op.

Deze oplossing benadrukt het belang van beheerstrategieën en predictief onderhoud voor het optimaliseren van de systeemprestaties. Vaak zijn symptomen, zoals verstopping, moeilijk te detecteren. Digital Twins kunnen een virtuele replica van het systeem maken om het gedrag in real-time te simuleren en mogelijke verstoppingen te voorspellen. De simulaties worden vervolgens gebruikt om preventieve onderhoudstaken te plannen en pompinstellingen aan te passen om stilstand te voorkomen en de prestaties van het systeem te optimaliseren.

xylem.com

© 2023 Xylem