



## Caso de Estudio

### Visualización y comprensión de las consecuencias del cierre de una gran e “histórica” extracción de agua subterránea

#### DESAFIO

Garantizar un 95% la calidad de los datos, lograr una mejor comprensión de los recursos de aguas subterráneas, cuantificar los efectos de la reducción de la extracción de agua subterráneas y reducir los costos generales de monitoreo

#### SOLUCIÓN

Automatizar la nueva red de monitoreo con el Sistema inalámbrico de agua subterránea Diver-NETZ que adquiere, transmite y valida los datos de nivel de agua subterránea en tiempo casi real. El portal web de Diver-HUB permite que el proyecto entero interactúe con los datos casi en tiempo real.

#### RESULTADOS

Excede la calidad de datos demandada, la comprensión de posibles problemas en el campo y una mayor comprensión del sistema de aguas subterráneas.



Barrio histórico y sistema de monitoreo muy cerca de un pozo de extracción

#### Cierre de una extracción industrial de aguas subterráneas que comenzó hace 100 años

La ciudad histórica de Delft es bien conocida en todo el mundo por su industria y su cerámica, también conocida como Delft Blue, que se ha producido en Delft desde el siglo XVI. A finales del siglo XIX, la Koninklijke Nederlandsche Gist y la Spiritusfabriek, actualmente partes de la multinacional DSM, se establecieron junto al centro histórico de Delft. Esta fábrica comenzó a utilizar cada vez más agua subterránea desde 1916, principalmente para el enfriamiento del proceso de producción. Desde 1996, DSM ha estado bombeando agua subterránea a una tasa de 1.200 m<sup>3</sup> / hora creando un cono de depresión con un radio de 7 kilómetros. La extracción de agua subterránea se encuentra en un acuífero del Pleistoceno que consiste en arenas de fluvio. El acuífero del Pleistoceno está coronado por depósitos de Holoceno que consta de capas posteriores de turba, arena y arcilla con un espesor total de 20 m.

En 2007 DSM indicó que ya no necesitaban el agua subterránea y que querían reducir o detener la extracción. En 2009, la propiedad de esta extracción de aguas subterráneas fue transferida de DSM a una organización gubernamental compuesta por la Provincia de Holanda Meridional, la Municipalidad de Delft y la Delfland Water Authority (desde 2015 sólo el municipio de Delft sigue siendo parte de esta organización). Esta organización gubernamental planea comenzar a reducir la captación de agua subterránea a partir de 2017 en 50-100 m<sup>3</sup>/horas al año.

El monitoreo de los niveles de agua subterránea en diferentes acuíferos subterráneos es esencial para comprender las consecuencias de la reducción de la extracción de agua subterránea en los diques y las barreras contra las tormentas. En 2014, la Delfland Water Authority encargó una nueva red de monitoreo de 68 pozos para complementar una red de monitoreo ya existente compuesta por 85 pozos. Las



pantallas de la red de monitoreo están situadas en el acuífero pleistoceno (profundidad > 20 m), acuífero holoceno (profundidad 6-12 m) y acuífero freático (profundidad 0-6 m).

### Delfland Water Authority automatiza nueva red de monitoreo de aguas subterráneas con Diver-NETZ

En 2014, la Delfland Water Authority concedió a Van Essen Instruments un proyecto de servicios de 5 años para automatizar una nueva red de monitoreo con la tecnología inalámbrica Diver-NETZ. Desde principios de 2015, Van Essen Instruments equipó cada pozo con el Diver de aguas subterráneas que muestrea y almacena los niveles de agua subterránea y la temperatura cada hora. Un cable de comunicación conectado a cada Diver transfiere los datos a un dispositivo Diver-DXT fijado a la parte superior del pozo. Estos Diver-DXT transmiten datos de forma inalámbrica a los dispositivos Diver-Gate (S) vecinos, que transfieren automáticamente los datos de campo dos veces al día a una base de datos centralizada a través de la red celular GPRS.

A medida que se reciben los datos, se validan automáticamente y se comprueban varios errores antes de que sean puestos a disposición de las autoridades y partes interesadas a través del portal web de Diver-HUB. La recolección de datos casi en tiempo real permite a Van Essen Instruments identificar y mitigar rápidamente los fallos de hardware y evitar la pérdida de datos.

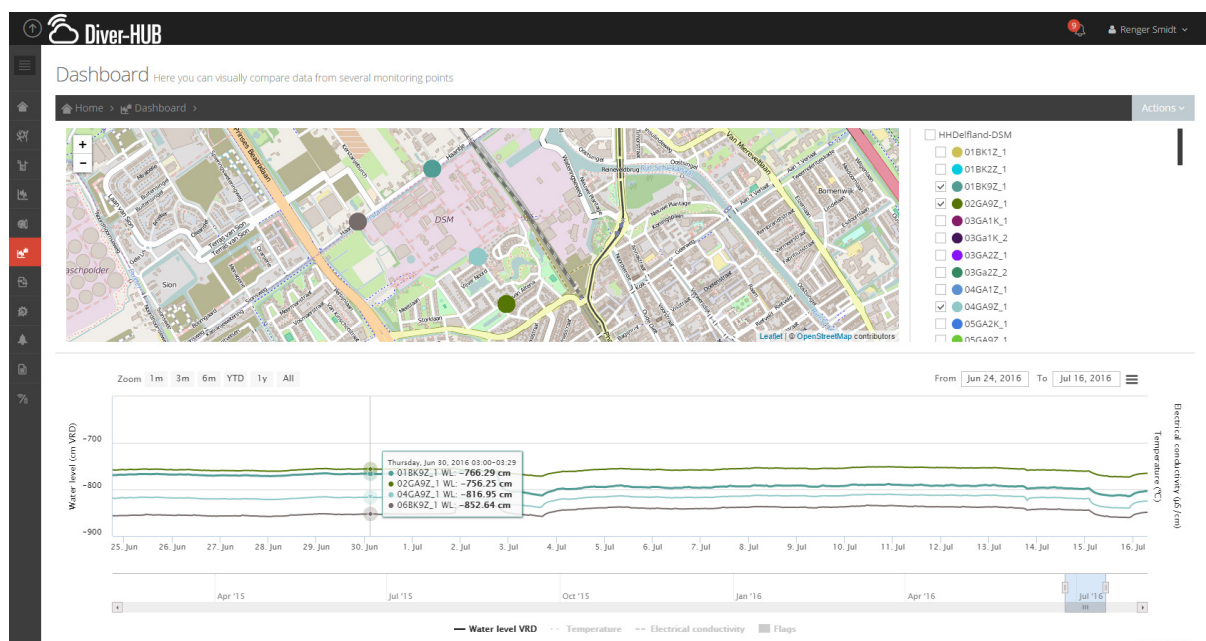
Además, Van Essen Instruments analiza los datos de nivel de agua recopilados y entrega informes trimestrales que contienen indicadores clave de rendimiento y análisis estadístico de los niveles de agua para cada punto de monitoreo.

Anualmente, los datos de la red de vigilancia existentes antes de 2014 (86 pozos) se entregan a Van Essen Instruments para un análisis similar. En 2018, Van Essen Instruments realizará también un análisis anual de series temporales, en colaboración con KWR Watercycle Research Institute, para cuantificar los efectos de la reducción prevista de la extracción de aguas subterráneas en los diques y las barreras contra las tormentas.

### El sistema Diver-NETZ aumentó la calidad de los datos y Diver-HUB mejoró la visión en condiciones de campo

La automatización de la red de monitoreo de aguas subterráneas con el sistema inalámbrico Diver-NETZ ha dado como resultado mayor eficiencia, ahorro de costos, mejor calidad de datos y una mejor comprensión de las condiciones del agua subterránea en torno a la extracción de agua subterránea de DSM. Con el monitoreo automatizado y casi en tiempo real del agua subterránea, Van Essen Instruments está mejor equipado para identificar y mitigar proactivamente los fallos de los equipos.

A través de la adopción del sistema Diver-NETZ, la Delfland Water Authority ha logrado cumplir con el umbral requerido de 95% de datos de buena calidad para toda la red de monitoreo y el umbral requerido de 70% de datos de buena calidad para cada pozo de monitoreado. Diver-HUB permite a todos los interesados conocer los niveles de agua actuales y pasados, monitorear las condiciones de los pozos y monitorear los estados de los equipos. Este aumento de datos revelará detalles más precisos sobre el sistema hidrológico y permitirá a los funcionarios de agua gestionar y planificar mejor la reducción prevista de la extracción de agua subterránea en y alrededor de Delft.



El portal web del proyecto el Diver-HUB permite a todos los interesados conocer los niveles de agua actuales y pasados