

Dijkmonitoring met het DDSC



In het IJkdijk ontwikkelprogramma worden monitoringssystemen voor waterkeringen gevalideerd. De stap na validatie is toepassing in in beheer zijnde dijken. Deze projecten worden LiveDijken genoemd. De monitoringsgegevens die afkomstig zijn uit de LiveDijk projecten moeten op een gestructureerde, uniforme en toegankelijke wijze worden opgeslagen en voor bewerking geschikt worden gemaakt. Een systeem hiervoor, dat specifiek voor waterkeringbeheer is opgezet, is nog niet voorhanden. Stichting IJkdijk werkt met de in LiveDijk projecten participerende beheerders aan de vorming van een Dijk Data Service Centrum dat voorziet in de beschreven behoefte. Door het DDSC gezamenlijk met beheerders te ontwikkelen wordt gestreefd naar een uniform systeem dat toepasbaar is voor alle waterkeringbeheerders.

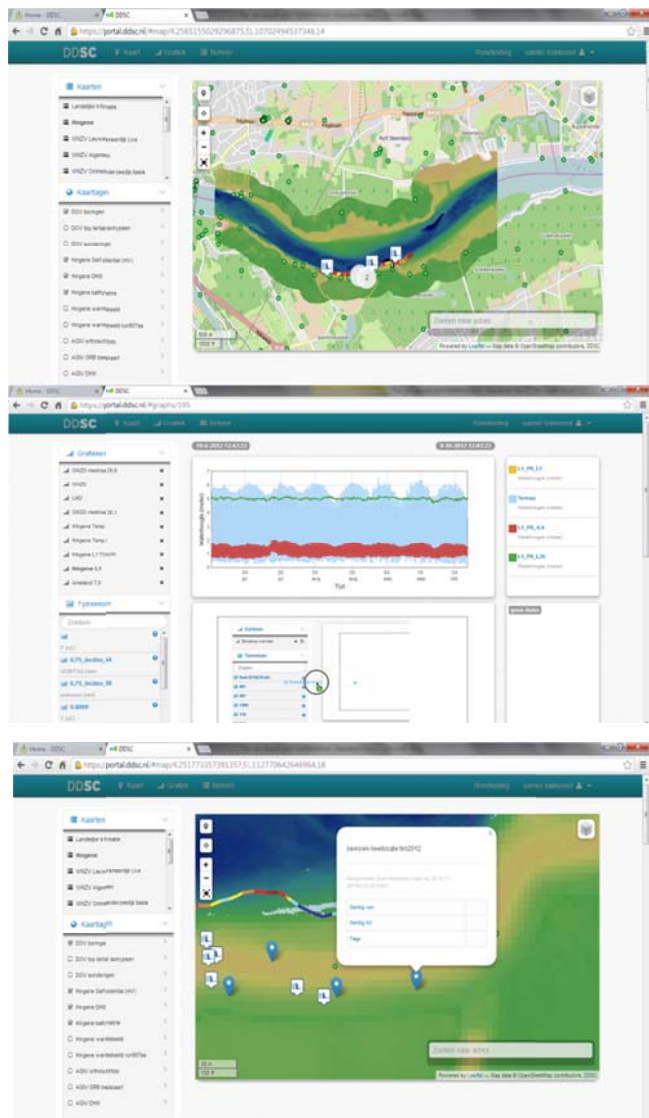
Wat is het DDSC?

In 2013 is het Dijk Data Service Center (DDSC) in de eerste operationele versie gelanceerd. Het DDSC is een portal voor waterkeringbeheerders om monitoringsinformatie beheersbaar te verzamelen, op te slaan en beschikbaar te maken voor verdere verwerking. Stichting IJkdijk heeft opdracht gegeven voor de ontwikkeling van het DDSC. Een consortium van Nelen en Schuurmans / Fugro realiseerde de bouw.

Informatie van monitoringssystemen in dijken (LiveDijken en validatie-experimenten) worden verzameld in het DDSC. Het DDSC is een systeem dat in nauwe samenwerking met de deelnemende waterkeringbeheerders is ontwikkeld. Het is specifiek gebouwd om zeer grote hoeveelheden data op een gestructureerde en uniforme manier op te slaan en beschikbaar te maken voor bewerking en analyse. Het gaat dan om data die afkomstig is van nieuwe monitoringssystemen voor dijken. Daarnaast worden de meetgegevens gecombineerd weergegeven met relevante andere statische databronnen zoals het AHN en de gegevens die in Dino-databases worden opgeslagen.

Wat kan ik met het DDSC?

Naast vastleggen en uitwisselen van monitoringsdata helpt het DDSC bij:



- **Standaardisatie:** omdat verschillende sensorleveranciers gegevens aanleveren aan het DDSC, wordt gewerkt aan een uniforme aanlevering van meetgegevens. In aanverwante sectoren als waterzuivering gebeurt dit al veel langer en heeft dit geleid tot normering (NEN normen). Inzet van het DDSC draagt bij aan standaardisatie

- **Meer kennis over het gedrag van de dijk:** in elke wetenschapsdiscipline is het verzamelen van gegevens de eerste stap om tot nieuwe kennis te komen. Het DDSC verzamelt gegevens over het gedrag van dijken. Door het samenbrengen van deze gegevens voor alle dijken in één database wordt bovendien een nieuwe vorm van inzicht mogelijk gemaakt. Het gaat om inzicht op basis van 'data-mining' waarbij historische bestanden gezocht naar vergelijkbare situaties in het verleden. Binnen het IJkdijk programma wordt ook vormgegeven aan anomalie-detectie om afwijkingen in datatromen te detecteren. Door het leggen van statistische verbanden tussen datareeksen kunnen afwijkingen worden gedecteerd. om gedrag van de dijk te duiden en te voorspellen. Dit is een belangrijke bron van nieuwe kennis.

- **Kennisdeling:** beheerders kunnen inzicht verwerven in het gedrag van elkaars dijken. Zo werkt Waternet aan het hertoetsen van hun dijken op basis van de actuele freatische lijn uit sensorwaarden om de stabiliteitsfactor te bepalen. Ze doet dat niet alleen op basis van gegevens van de eigen keringen maar betreft hier ook het gedrag van keringen elders in het land bij. De benodigde data wordt verkregen vanuit het DDSC.

- **Open source code en open standaarden voor uitwisseling:** inwinnen van dijkdata brengt grote hoeveelheden data met zich mee. Het DDSC is ontworpen om probleemloos met deze grote hoeveelheden om te gaan. De bron code is open source.

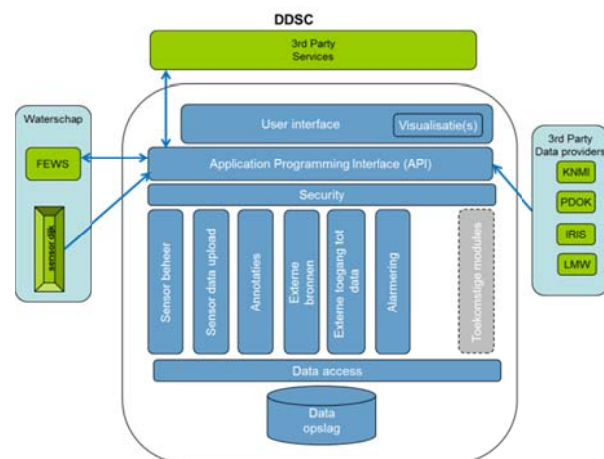
Een belangrijk aspect hierbij is ook de keuze voor de open source code en open standaarden. Hiermee voorkomen we een 1-op-1 afhankelijkheid van één aanbieder. Bovendien maakt het gebruik van open standaarden voor de gegevens uitwisseling de koppeling met andere systemen eenvoudiger.

De Techniek

Het DDSC kan zowel series met vlakdekkende meetgegevens (bv. remote sensing) als tijdreeksen op één vast punt vastleggen.

De kern van het DDSC bestaat uit een slimme Cassandra database. Dit is een zogenaamde 'no-SQL' database die snel zoeken in grote databestanden mogelijk maakt. Deze database technologie wordt veel toegepast bij de ICT van sociale media. De technologie leent zich uitstekend voor het identificeren van patronen in datareeksen. Voor de analyse van gedrag van een dijk onder verschillende omstandigheden is dit veelbelovend. Bovendien is de database redundant gehost op twee verschillende plekken om bij uitval van een locatie terug te kunnen vallen op een tweede locatie.

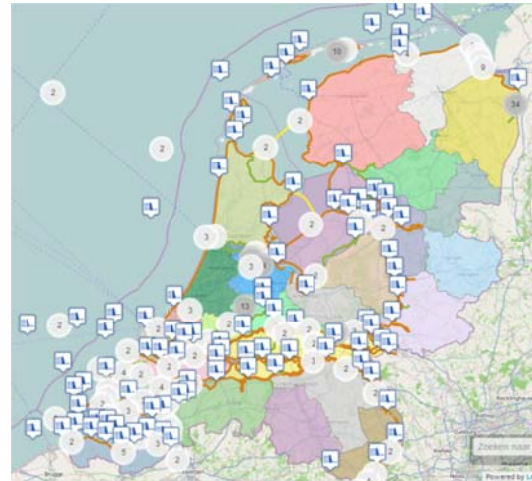
Externe aanbieders van gegevens zoals marktpartijen met monitoringssystemen krijgen toegang tot de DDSC API (application programming interface). Hier kan data worden opgeslagen en opgevraagd.



Gebruikers van het eerste uur

Er zijn zeven waterkeringbeheerders betrokken bij de ontwikkeling en actief als gebruiker van het DDSC. Deze waterschappen hebben de functionele eisen van het DDSC opgesteld waarmee de bouw is aanbesteed. Elk van de partijen is betrokken met een of meerdere zogenaamde Livedijken: gemonitorde dijken die met sensoren zijn uitgerust. De huidige gebruikers zijn:

- Waterschap Noorderzijlvest, Livedijk XL met Ommelanderzeedijk, Lauwersmeerdijk en Eemskanaaldijk
- Waternet/Amstel, Gooi en Vecht, Livedijk de Veenderij, de Stammerdijk en de Ringdijk
- Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden, Livedijk Utrecht
- Wetterskip Fryslân, Livedijk Ameland
- Waterschap Vallei en Veluwe, Livedijk Grebbedijk
- Waterschap Rivierenland, Livedijk Willemspolder en dijkversterkingstrajecten Kinderdijk - Schoonhoven
- Rijkswaterstaat, voorhavendijk Amsterdam-Rijnkanaal



Daarnaast is er met geïnteresseerde Vlaamse waterkeringbeheerders een eerste pilot gerealiseerd rondom de Hingene aan de Schelde. Mogelijk worden ook zij gebruiker van het DDSC

Vanuit de wetenschap is er interesse om het DDSC te benutten voor lopend onderzoek in zowel Nederland als internationaal.

Eerste gebruikerservaringen

Gebruikerservaringen werden opgetekend tijdens de eerste gebruikersdag op 27 november 2013 in het DDSC demo-centrum bij waterschap Noorderzijlvest in Groningen. Hier werd met betrokkenen gesproken over het werken met het DDSC. Jan Willem Nieuwenhuis van Waterschap Noorderzijlvest lichtte het gebruik het DDSC toe. Hij benut het DDSC voor het bekijken en analyseren van ingewonnen datareeksen op een tweetal dijken langs de Waddenzee. De monitoring van deze afgekeurde dijkvakken omvat systemen van verschillende sensorleveranciers. Met behulp van het DDSC wordt de informatie met 1 toegangspunt beschikbaar op de werkplek en mobiel in het veld.

Bij Waternet is het DDSC in gebruik als centrale bron van gegevens. De data wordt ingelezen in eigen datasystemen voor verdere verwerking naar modelberekeningen en eigen analyse hulpmiddelen. Het DDSC is daarmee een van de databronnen waarmee gewerkt wordt. De uniforme werkwijze voor alle verschillende dijkvakken die bij Waternet zijn uitgerust met sensor systemen is een praktisch voordeel.

Doorontwikkeling en externe toepassingen

De ontwikkelfase van het DDSC loopt van 2013 t/m 2015. In het voorjaar van 2014 is een aantal extra functionaliteiten, op basis van de praktijkervaringen bij Livedijk XL van waterschap Noorderzijlvest, aan het DDSC toegevoegd. Deze functionaliteiten worden voor alle gebruikers beschikbaar gesteld. Medio 2014 wordt gestart met de doorontwikkeling van het systeem met opnieuw verdere verbeteringen en realisatie van extra functionaliteiten. In 2016 start de afronding van de ontwikkeling en volgt de overgang naar de exploitatiefase.

De doorontwikkeling van het DDSC door Stichting IJkdijk is voornamelijk gericht op het realiseren van een snelle en toegankelijke database voor monitoringsinformatie. Bedrijven, kennisinstellingen en beheerders kunnen eigen toepassingen eenvoudig koppelen met het DDSC. Juist de geavanceerde databewerkingen om van data tot (beslis)informatie te komen moet in deze externe toepassingen plaatsvinden. Een eerste stap wordt in 2014 gezet vanuit het Livedijk XL project bij Noorderzijlvest door een aantal marktpartijen te vragen geavanceerde visualisatie technieken toe te passen op de nu verzamelde data in het DDSC.



Het DDSC laat bewust ruimte voor andere partijen om aan te vullen en aan te haken. Zo moet het DDSC ook een platform worden voor bedrijven om eigen innovatie- en informatieproducten op de markt te brengen. Hier liggen ook internationaal kansen.

Colofon

De ontwikkeling en de het beheer van het DDSC zijn gefinancierd door de deelnemende waterkeringbeheerders en STOWA. Stichting IJkdijk is penvoerder en beheerder namens deze partijen en opdrachtgever naar de betrokken marktpartijen.

Via <http://portal.ddsc.nl> kan worden ingelogd in het DDSC voor toegang tot de user-interface. Hier kunnen de actuele en historische gegevens worden ingezien. Ook kunnen analyses worden gemaakt met grafieken en alarmen worden ingesteld. Voor het toevoegen van gegevens en het downloaden van grote hoeveelheden data kan gebruik worden gemaakt van de ontwikkelde API via <http://api.ddsc.nl>. Meer informatie over gebruik en voorwaarden kunt u vinden op www.ddsc.nl of via info@ijkdijk.nl.

Dit artikel is geschreven door Sander Bakkenist, van BZ Innovatiemanagement, in samenwerking met Jan Willem Nieuwenhuis van Waterschap Noorderzijlvest. Jan-Willem is DDSC gebruiker van het Eerste uur. Sander ondersteunt waterkeringbeheerders in opdracht van Stichting IJkdijk bij de ontwikkeling, gebruik en beheer van het DDSC.