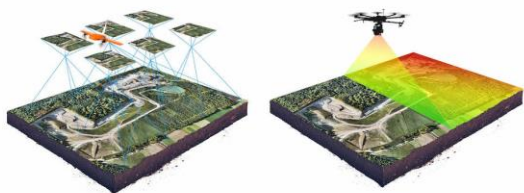


## AI Toolbox waterkeringen

*Het gebruik van AI heeft de potentie om inspectie en monitoring van waterkeringen ingrijpend te veranderen. In dit artikel onderzoeken we deze potentie. We kijken terug naar eerder uitgevoerde pilots, staan stil bij de behoefte van waterschappen en geven een doorkijk naar de toekomst. Dit artikel biedt daarnaast praktische aanbevelingen voor het PIW-Programma en waterschappen om AI ontwikkelingen voor inspectie en monitoring van waterkeringen op een effectieve manier te vorm te geven.*

### Inleiding

Waterschappen inspecteren jaarlijks vele duizenden kilometers waterkeringen. Om inzicht te krijgen in actuele sterkte van waterkeringen wordt het steeds belangrijker om te kijken naar verschillen in conditie ten opzichte van de uitgangspunten van de toetsing en beoordeling. Dit soort inspecties zijn arbeidsintensief. Beheerders geven aan dat het handmatig vastleggen van schadebeelden en het verwerken van inspecties zeer veel tijd kost. Daarnaast zien we in sectoren om ons heen dat ontwikkelingen rondom AI steeds sneller gaan en ook gebruikt worden in de praktijk. Ook binnen de watersector werken waterschappen en adviesbureaus aan nieuwe toepassingen voor AI (bijvoorbeeld vanuit het DEEP programma). Zo heeft Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) enkele jaren geleden het voortouw genomen om te starten met AI ontwikkelingen voor inspectie van waterkeringen.



*Figuur 1: Mogelijkheden van remote sensing met drones.*

### Scheurdetectie

Er zijn in samenwerking met HHNK, Waternet, Wetterskip Fryslân en HKV meerdere pilots uitgevoerd voor de ontwikkeling en inpassing van

een algoritme voor detectie van scheuren. Vóór de zomer van 2023 is het algoritme samen met beheerders getoetst in de praktijk. Het resultaat was positief. Het bleek technologisch haalbaar om met drones en AI algoritmes monitoring uit te voeren voor beheerdoelen op de waterkering. AI bleek de beheerder echt te kunnen helpen door het vastleggen van informatie, vergelijking met voorgaande jaren en het helpen bij een risico gestuurde aanpak.

Vervolgens is de behoefte ontstaan om meerdere use cases uit te gaan werken en dit vervolgens te bundelen. Dit heeft geleid tot de ambitie om met geïnteresseerde waterschappen een AI Toolbox voor waterkeringen te ontwikkelen.



*Figuur 2: Detectie van scheuren met behulp van dronebeelden en AI algoritmes.*

### Wat is de AI Toolbox waterkeringen?

Een hulpmiddel voor beheerders om schadebeelden efficiënt en effectief vast te kunnen leggen. Het concept begint bij de behoefte van de beheerder voor detectie van specifieke schadebeelden. Daarna wordt met luchtfoto's het areaal in beeld gebracht en worden specifiek ontwikkelde algoritmes gebruikt om schadebeelden snel en efficiënt te detecteren en vast te leggen.

Om kennis te kunnen delen, samen te ontwikkelen, draagvlak te verbreden en te voorkomen dat er losstaande en gelijkwaardige alternatieven door verschillende waterschappen worden ontwikkeld is het verstandig om krachten te bundelen en dit tot een gezamenlijke ontwikkeling vorm te geven.

Daarom heeft het Programma Instandhouding Waterkeringen (PIW), een samenwerking tussen de STOWA en Rijkswaterstaat WVL, aan HHNK en HKV gevraagd om een werksessie te organiseren waarin deze ambitie wordt gedeeld en waarin waterschappen aan kunnen geven of dit voor hen een interessante ontwikkeling is.



Figuur 3: AI Toolbox Waterkeringen

### Pionieren met het PIW-programma

Op 23 november zijn de aanwezigen in een drie uur durende werksessie meegenomen in de eerdere ontwikkelingen, is gesproken over de ambitie voor de AI Toolbox waterkeringen én is gezamenlijk gebrainstormd over prioritering van eventuele doorontwikkelingen.

Het resultaat bleek een breed gedragen behoefte om deze ontwikkeling door te zetten. Het PIW-programma gaat in de komende tijd langs de waterschappen om te kijken op welke manier deze waterschappen willen bijdragen aan de AI Toolbox waterkeringen.

### Ambitie

In en na de werksessie is door meerdere partijen aangegeven dat dit een belangrijke ontwikkeling is en dat men hiermee verder wil. Wij adviseren om dit in verschillende sporen voort te zetten:

#### Spoor 1: inhoudelijke ontwikkelingen

Inhoudelijke verbreding is wenselijk om het pallet aan mogelijkheden uit te breiden en daarmee het inwinnen van data efficiënter te maken en het effect van aanpassing van het werkproces meer waard te laten zijn. De aanwezigen gaven prioriteit aan de volgende onderwerpen in de werksessie:

1. *Bekleding en graverij*: denk hierbij aan detectie van open plekken, de beoordeling van de kwaliteit van de grasmat en verschillende vormen van graverij.
2. *Opschot*: detectie van afwijkende vegetatie op steenbekleding.

#### Spoor 2: Openbare en centrale plek voor bestaande algoritmes

Op moment van schrijven zijn twee type algoritmes uitgewerkt. Daarnaast is er voor het eerder ontwikkelde scheurdetectie algoritme een verbetering doorgevoerd met aanvullende data. Om dit te kunnen blijven faciliteren, adviseren we om een openbare en centrale plek in te richten voor ontwikkelde algoritmes en bijbehorende data. Met als doel dat iedereen kan profiteren van elkaars bijdrage aan de ontwikkeling van de AI Toolbox.

#### Spoor 3: Implementatie in werkproces

De ervaring uit eerdere pilots leert ons dat er veel aandacht nodig is voor implementatie in het werkproces. Om dit op een zorgvuldige manier te doen is het nodig om antwoord te geven op de volgende vragen:

- a. Hoe passen de werkzaamheden op het bestaande werkproces voor ICT, waterveiligheid en waterkering beheer?
- b. Wat is nodig om het algoritme goed samen te laten werken met een beheerder?
- c. Hoe evalueer je de voortgang en de kwaliteit van het algoritme?

#### Spoor 4: Kennismaking AI Toolbox

Wij raden het PIW-Programma aan om het verhaal over AI Toolbox waterkeringen te delen op meerdere plekken en instanties. Om zoveel mogelijk mensen kennis te kunnen laten maken en hen te vragen naar wensen en/of opmerkingen. Hiermee wordt het mogelijk om een zo breed mogelijk gedragen ontwikkeling tot stand te brengen.

### Bijlage werksessie

Aanwezige organisaties: PIW, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, HKV, Waterschap Zuiderzeeland, Waterschap Rijn en IJssel, Waterschap Hollandse Delta, Rijkswaterstaat, Wetterskip Fryslân, Waterschap Rivierenland, STOWA, Hoogheemraadschap Delfland, Waternet, Waterschap Rijnland, Waterschap Brabantse Delta en het Waterschapshuis.

Locatie: Waterschapshuis te Amersfoort

Datum: 23 november 2023, 14:30 tot 17:00 uur.

### **Resultaat inhoudelijke brainstorm**

Onderdeel van de werksessie was een brainstorm om thema's te verzamelen waarop doorontwikkelingen plaats zouden moeten vinden. Onderstaand hebben we een verzameling gemaakt van de meeste voorkomende thema's.

- Opschot: hoge begroeiing en bomen.
- Oevers: erosie nauwkeurig in beeld, afkalving, erosie damwanden en beschoeiing, vervorming damwand.
- Natte omstandigheden: natte plekken, slechte inlaten, lekkage.
- Handhaving keur operationeel: zijn kunstwerken gesloten, welke noodmaatregel staat waar, activiteiten van derden inspecteren, monitoring maaibeheer, vergunningen en ligging van NWO's controleren, detecteren van ontgravingen.
- Graverij: sporen van gravers, bevers, dassenburcht, onderwater ingang van bevers met sonar, tellen van molshopen, kale plekken.
- Exoten: herkennen van ongewenste vegetatie zoals Japanse duizendknoop.
- Bekleding: verdroging grasmat, scheuren asfalt, veranderingen asfalt, uniformiteit van stortsteen bij buitenteen, kale plekken, missende stenen, droogteschade, uitwassing, opschot, onderhoud basalt.

*Dit artikel is geschreven door Joost Stenfert van HKV in samenwerking met Wouter Mugge van het PIW-programma en Erik Vastenburger van HHNK.*