

AI voor Water & Klimaat – positioneringspaper

Versie 6 april, 2023

De Nederlandse watersector is wereldwijd koploper op het gebied van watermanagement. De noodzaak en motivatie om ons kennisniveau en toepassingskracht hoog te houden zal alleen maar toenemen. Dat is ingegeven door ons leefgebied, in een delta, het veranderende klimaat, de energieopgave en de zorgen over de biodiversiteit. Waterbeheer interfereert immers met zoveel andere domeinen.

In deze kennisintensieve en op toepassing gerichte sector hebben we decennialange ervaring met (op fysica gebaseerd) modelleren, met real time voorspellingssystemen, met sensortechnieken en gebruik van aardobservatiedata. De toegevoegde waarde van artificial intelligence en software engineering zijn we in gezamenlijkheid aan het ontdekken. De omvang en ernst van de uitdagingen vragen echter om een versnelling in deze ontwikkeling, die tot stand kan komen door een sterkere connectie tussen watersector en de AI-wereld, in Nederland georganiseerd in de NL AI Coalitie.

Dit positioneringspaper is het resultaat van een denksessie met enkele in de watersector actieve partijen, een selectie uit de bedrijven, onderzoeksinstituten en overheden die actief zijn op het gebied van watermanagement in Nederland en internationaal.

De kansen: Nederland toonaangevend op watergebied, ook digitaal

Onderzoeken van het IPCC, het KNMI en Deltares laten zien dat Nederland, evenals vele andere grote delta's in de wereld, aan de vooravond staat van zeer grote consequenties van klimaatverandering, met een enorme impact op onze maatschappij en leefomgeving. We krijgen de komende decennia te maken met steeds extremere regenbuien, risico's van overstroming en droogte, meer zoutwaterintrusie en bovenal een meters stijgende zeewaterspiegel. Nu al is de wereldwijde schade als gevolg van klimaatverandering in de orde van 200 miljard US\$ per jaar.

Het Nederlandse waterbeheer, dat eeuwenlang was gestoeld op het droogleggen van polders en het beschermen tegen het buitenwater, wordt door de klimaatverandering en daaraan gerelateerde transitieën complexer. De technologie van voorheen kan onmogelijk het noodzakelijke beschermings- en beheersniveau op duurzame wijze bieden.

Nederland heeft in het waterdomein een recente historie van grote innovaties op het gebied van digitale systemen, waaronder hoogwatervoorspellingssystemen die gebaseerd zijn op sensoringstechnieken en modellering: monitoringsnetwerken op de grond, neerslagradars, satellietwaarneming, meteorologische modellen en hydrologische modelsystemen. Het zijn systemen die dagelijks gigabytes tot terabytes aan data verwerken en ook weer grote hoeveelheden data produceren. We zijn koploper op het gebied van (slim) watermanagement wereldwijd, met een groot potentieel om hierin internationaal te ondernemen. Op het gebied van digitale dienstverlening is er nog een wereld te winnen, maar hiervoor kan de Nederlandse bekendheid op het vakgebied uitstekend worden aangewend. Met investeringen in watermanagement wereldwijd van circa 1000 miljard US\$ per jaar, waarvan circa 10% voor digitale diensten is de markt groot en is daarin met zekerheid plaats voor Nederlandse consortia.

AI voor Water en Klimaat

Het idee dat we verder willen ontwikkelen is om als watersector, verenigd in de Topsector Water en Maritiem, een stevige verbinding aan te gaan met de Nederlandse AI Coalitie, en daarmee met de Nederlandse AI-industrie. Samen kunnen we innoveren op het gebied van digitaal watermanagement, met focus op de grote wereldwijde maatschappelijke uitdagingen rond klimaatadaptatie, de

energietransitie en bescherming van de biodiversiteit. De kennis en producten die worden ontwikkeld helpen de Nederlandse delta leefbaar te houden en bieden handelingsperspectief in het Nederlandse watermanagement. Bovendien vormen de producten samen het vlaggenschip van de Nederlandse waterexport.

Bij het versterken van de inzet van AI voor water en klimaat gaat het zowel om het oplossen van fundamentele vraagstukken als om toepassing in concrete praktijkcases. De watersector heeft vragen die de AI-industrie kan uitdagen om bestaande technologie door te ontwikkelen of nieuwe te ontwikkelen. Denk hierbij aan o.m. het doen van betrouwbare voorspellingen over extreme klimaatscenario's waarvoor nauwelijks data beschikbaar is; het ondersteunen van complexe vraagstukken, terwijl (deep learning) AI juist nog niet sterk is in het leggen van causale verbanden; en het belang van hybrid AI (leren en redeneren) voor de uitlegbaarheid van toepassingen voor besluitvorming.

Tegelijkertijd heeft de watersector een unieke schaalgrootte en beschikt over enorme hoeveelheden data en biedt de watersector in Nederland en wereldwijd vele mogelijkheden om AI in de praktijk te brengen.

In het onderstaande noemen we drie voorbeelden van toepassingsgebieden waarin bovenstaande aspecten (fundamentele vragen en concrete cases) bij elkaar komen:

1. **Watercrisismanagement**, gericht op ondersteunen van operationeel beheerders: de focus ligt hier op real-time informatie in ruimte en tijd, verwerken van die informatie, scenario-analyse en het bieden van handelingsperspectief tijdens overstromingssituaties, situaties van droogte en simulatie voor trainingsdoeleinden. Tegelijkertijd is het altijd van belang (niet alleen in deze specifieke cases) dat informatie open, toegankelijk en begrijpbaar is voor iedereen (explainable AI).
2. **Klimaat-optimaal watermanagement**: klimaatbestendig en klimaatneutraal beheer van watersystemen onder extremere weersomstandigheden. Ondersteunend aan (o.m.) biodiversiteit, ecologie, natuur en energietransitie ook bij grootverbruik van bemaling, gestuurd op basis van real-time optimalisatie met AI en in het bijzonder random search methoden, waarmee randvoorwaarden en belangen van alle stakeholders kunnen worden meegenomen.
3. **Klimaatverkenningen en toekomstbeelden** – met data-gedreven modellering, (generatieve) AI en VR (virtual reality) het nu nog onvoorstelbare inzichtelijk en inleefbaar maken. Denk hierbij aan complexe besluitvorming en belangen rond extreme zeespiegelstijging; zoutintrusie van meren, rivieren en kanalen; extreme droogte in combinatie met verzilting; maar ook toekomstkansen met superdijken, drijvend bouwen, optimaal gebruik van zoetwatervoorraden. Van deze extreme situaties hebben we nog geen of weinig data. Hoe kunnen we AI inzetten op een manier dat het toch betrouwbare resultaten oplevert?

De watersector opereert in een spanningsveld waarin ze enerzijds beschikt over enorme historische datasets en wereldklasse domeinkennis, terwijl er anderzijds besluiten moeten worden genomen over nauwelijks voor te stellen (klimaat) scenario's waarvan we nog geen data hebben. We denken dat er daarom een aanzienlijke inspanning nodig is om te komen tot nieuwe AI en toepassing van bestaande AI technologieën die al in andere domeinen is ontwikkeld. Vertrouwen in de aanpak is een essentiële randvoorwaarde; deze zal met praktijkvoorbeelden opgedaan moeten worden.

Een krachtig ecosysteem

De watersector kent een intensieve samenwerking tussen partijen in de 'gouden driehoek': bedrijven, onderzoeksinstituten en overheden. De rol van overheden in innovatie is veelal praktijkvalidatie in door hen beschikbaar gestelde proeftuinen voor onderzoek, ontwikkeling en demonstratie en

daarnaast het optreden als internationaal ambassadeur voor de Nederlandse 'good innovation practise'. Deze krachtige samenwerking is ook herkenbaar in de Topsector Water en Maritiem, en in het netwerk DigiShape.

Om voldoende impact te hebben op deze grote uitdagingen is het van belang dat de watersector niet versnipperd, maar juist geconcentreerd samenwerkt met de NL-AIC community, om verder te werken aan:

- a. Het identificeren van noodzakelijk onderzoek en het uitvoeren daarvan, met focus op praktijktoepassing en de oplossing van de urgente water en klimaatproblematiek.
- b. Beschikbaar maken van landelijke proeftuinen: fysieke watersystemen en digitale infrastructuur.
- c. Internationale business ontwikkeling waarin gespecialiseerde MKB bedrijven en multinationals met onderzoeksinstituten werken aan een herkenbaar portfolio, een ketenaanbod en een rouwtekaart voor innovatie en uitrol.
- d. Human capital agenda voor het water- en klimaatdomein opgesteld door universiteiten en HBO's in samenwerking met bedrijven om te zorgen voor een gezonde instroom van hoogopgeleide professionals in data science, AI en hydroinformatica. Een focus op operationele toepassing van AI is daarbij belangrijk: waterprofessionals die in staat zijn om de ontwikkeling aan te jagen en toe te passen.
- e. Publiekscommunicatie, waarbij naast professionals, ook burgers zich kunnen inleven in realistische water- en klimaatrisico's en zich bewust worden hoe AI helpt bij de aanpak daarvan en ondersteunend is bij de zorg voor een veilige en leefbare publieke ruimte.

Met bijdragen van: Fedor Baart (Deltares), Joost Heijkers (Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden - HDSR), Rob van den Hengel (HDSR), Chris Karman (DigiShape), Derek Karsenberg (Universiteit Utrecht), Hanneke van der Klis (Deltares, DigiShape), Bas Kolen (HKV), Jaap Kwadijk (Deltares), Arnold Lobbrecht (HydroLogic), Mark Roest (Vortech), Maarten Spijker (HydroLogic), Joost Stenfert (HKV) en Ferdi Timmermans (STOWA) .

Contactpersoon:

Chris Karman (DigiShape)

email: chris.karman@conexys.nl

telefoon: 0620538388