

20 Jaar monitoring tijdens droogte – Stefan Loosen

Stephan is sinds 2004 betrokken bij droogtemonitoring en inspecties van waterkeringen. Dit werk begon na de doorbraken bij Wilnis en Terbregge in 2003, die de urgentie van verbeterde monitoring duidelijk maakten. In de loop der jaren zijn verschillende droogte-indicatoren ontwikkeld, waarbij neerslagtekort een van de eerste en belangrijkste indicatoren was.

Aanvankelijk werden inspecties vaak uitgevoerd door vrijwilligers. Tijdens deze inspecties werden schadebeelden handmatig vastgelegd met behulp van foto's. Deze foto's hadden geen eenduidige maatvoering en de bijbehorende notities werden met de hand bijgehouden. Op deze manier werd de toestand van de dijken in kaart gebracht, hoewel het systeem zelf nog wat te wensen overliet op het gebied van standaardisatie en efficiëntie.

Tegenwoordig is de vastlegging van schadebeelden aan de hand van een online formulier een stuk nauwkeuriger. Niet alleen de schadevorming zelf, maar ook de exacte locatie wordt op deze manier eenduidig vastgelegd. De waarnemingen worden vervolgens beoordeeld. Twee schades zijn hierbij dominant: scheurvorming en lekkages. Op basis van de ingevoerde gegevens kan een digitaal overzicht gemaakt worden welke punten op de dijk een aandachtspunt zijn, welke aangepakt moeten worden en welke punten monitoring nodig hebben.

Op deze manier zijn er al veel waarnemingen gedaan, en de verwachting is dat dit in de toekomst met behulp van nieuwe technieken alleen maar meer wordt. Met de komst van bijvoorbeeld inspecties met drones of schadebeoordeling door AI komt er steeds meer data bij die een bijdrage levert aan de beoordeling van de toestand van dijken.

De droogte bij boezemkaden onder de loep – Bart Strijker

De presentatie "De droogte bij boezemkaden onder de loep" door Bart Strijker bespreekt de impact van droogte op de waterhuishouding van boezemkaden (grondwaterstanden en vochtgehaltes) en methoden om de droogte in de boezemkaden te bepalen en te duiden. Deze methoden kunnen antwoord geven op vragen als, hoe extreem is de huidige droogte in de dijk? Wat is de ligging van de T=100 of 1000 jaar freatische lijn? Wat is de impact van klimaatverandering op de droogte in boezemkaden? Vragen relevant voor inspecties, veiligheidsbeoordelingen en andere beleidsvraagstukken. Binnen het onderzoeksproject Droogtemonitoring monitoren we sinds 2020 bij 10 boezemkaden in Zuid-Holland de waterhuishouding, gebruik makend van peilbuizen, bodemvochtsensoren en waterspanningsmeters. In deze periode hebben zich extreem natte en droge situaties voor gedaan, zoals de zomer van 2022. De waterhuishouding speelt een sleutelrol voor de stabiliteit. De stabiliteit kan afnemen tijdens droogte als gevolg van gewichtsverlies, vervormingen en scheurvorming. Hierom is de ontwikkeling en de mate van de droogte bij boezemkaden relevant. Wanneer het té droog is gaan waterschappen inspecteren, waarbij veelal meteorologische droogte-indicatoren worden gebruikt als droogtemaat. De relatie tussen verschillende meteorologische droogte-indicatoren, namelijk neerslagtekort en de SPI en SPEI (met verschillende tijdsduren), en de droogte in kaden (bodemvocht als grondwaterstand) is beoordeeld voor alle meetlocaties, waarbij het neerslagtekort de beste indicator is voor droogte in boezemkaden. Als we inzomen zijn er nog wel tekortkomingen, namelijk dat 1) dijken zonder verdamping ook al uitdrogen (of dijken drogen uit door het uitblijven van neerslag) en 2) de reactie van de grondwaterstand wordt gedreven door neerslag en verdamping, maar is complexer dan de cumulatieve som van neerslag en verdamping. Tijdreeksmodellen zijn in staat om neerslag en verdampingsreeksen te vertalen naar grondwaterstanden en kunnen helpen bij het inschatten van de werkelijke droogte in de kade. Daarmee kunnen ze ondersteunend zijn

voor inspecties, maar kunnen ze ook helpen met het afleiden van belastingsituaties bij normcondities (veiligheidsbeoordelingen) en de impact van klimaatverandering kwantificeren (beleidsvorming en ontwerp). Op basis van een model-set gebaseerd op peilbuismetingen bij 35 boezemkaden verspreid binnen Nederland is een alternatieve grondwaterdroogte-indicator afgeleid, welke een bandbreedte geeft van hoe extreem de grondwaterstand is, uitgedrukt in termen van terugkeertijden. Tevens is met deze model-set gekeken hoeveel vaker de T=100 jaar grondwaterstand gaat voorkomen in toekomstige klimaatscenario's, voor zowel extreem hoge als lage grondwaterstanden. Voor meer informatie kan contact worden opgenomen met Bart Strijker via b.strijker@tudelft.nl.

Monitoring of regional dykes in the in-situ environmental conditions - Inge de Wolf

Inge doet onderzoek naar de impact van klimaatverandering op droogtegevoelige regionale keringen. Er is hierbij onderscheid te maken tussen hydraulische belasting en omgevingsbelasting van dijken. Onder omgevingsbelasting valt de invloed van weersomstandigheden op de deklaag van de dijk. Op de lange termijn kan dit zorgen voor instabiliteit. Omdat elke dijk anders is en er veel overige variabelen zijn is het lastig om een eenduidige strategie op te zetten om dit probleem aan te pakken. Aan de hand van modelleren, full scale tests en laboratoriumonderzoek is er informatie te verzamelen, maar dit geeft een beperkt beeld van realistische dijken. Daarom worden er in-situ metingen uitgevoerd om de resultaten van de overige methodes beter te kunnen koppelen.

Aan de hand van het meten van meerdere ruimtelijke factoren zijn meerder case studies opgezet. Hier is vervolgens de vervorming van de dijk gemeten. Eerste observaties laten zien dat de opbouw van een dijk invloed heeft op de vervorming ervan bij verschillende omstandigheden.

Te droog, te nat, wat te doen? - Reindert

Invloed van verandering klimatologische omstandigheden op het beheer van waterkeringen.

In de presentatie is Reindert op dit thema in gegaan door de problemen te schetsen die dijkbeheerders ervaren met droge dijken en welk onderzoek hiervoor de afgelopen 20 jaar is uitgevoerd. Dijkbeheerders willen weten of hun dijk kans heeft op falen door langdurige droogte, bijvoorbeeld door hydraulische kortsluiting en ook wat de achteruitgang is van de gras en kleibekleding door uitdroging en scheuren. STOWA onderzoekt komende jaren in een programma gericht op klimaatverandering welke kennis er is en nodig is. Kernvragen gaan over de te hanteren maat voor droogte (droogte-indicator), invloed van toplaag vochtigheid en grasbekleding, invloed van droogte op aanwezigheid van gravende dieren, reparatie methoden voor droogtescheuren en invloed van maaibeheer op uitdroging en sturing daarop.

De droogte van 2022 is geëvalueerd door Deltares, maar het effect op dijkveiligheid leek klein. Klimaatverandering in Nederland kan volgens de Delta scenario's voor de wateropgaven van 2050 en 2100 echter het gevolg hebben dat de gemiddelde temperatuur in de zomer van 1,1 tot 2,1 graden Celsius toeneemt en een neerslag tekort van 13% tot 30%. Dit vraagt aan keringbeheerders om een droogte agenda op te nemen in de Blauwe omgevingsvisie en de kosten in beeld te brengen. De kennisvragen liggen in maairegimes, zaadmengsels en droogteresistentie van soorten en kennis over ervaringen in buitenland met drogere omstandigheden.

Een tweede onderwerp op overkoepelend niveau is, laat zien wat er tijdens een periode van droogte landelijk georganiseerd is om een droogte crisis het hoofd te bieden. Dat betreft de

monitoring van de watervraag en het maken van keuzes in de verdeling van water in het hoofdwatersysteem. Dit systeem kan vooral laag Nederland bedienen, door sturing in de aanvoer die via Rijn en Maas het land in komen en water vasthouden in IJsselmeer en de regionale watersystemen. Hoog Nederland kent alleen aanvoer via Neerslag. 4 Categorieën die prevaleren in de verdringingsreeks zijn de basis voor de beslissingen over maatregelen bij een watertekort. In het landelijk Draaiboek Waterverdeling en Droogte zijn ook de verschillende dreigingsniveaus van 0 tot en met 3, met respectievelijk de kleuren van groen (normaal beheer) tot rood (crisis watertekort) voor de organisatorische opschaling. Rijkswaterstaat verzorgt tijdens deze opschaling met een droogtemonitor een beeld van de omstandigheden en adviseert op basis van scenario's.