



Verslag van de Voorkennisdag op woensdag 29 juni 2022, in Burgers' Zoo in Arnhem

Ook dit jaar organiseerden STOWA en Rijkswaterstaat voorafgaand aan de Kennisdag Instandhouding Waterkeringen weer een voorkennisdag. Dit jaar kwam er een breed scala onderwerpen aan bod: van 'continu in control', inspecties en monitoring, dieren in de dijk tot demolitie. Dagvoorzitter en 'New kid on the STOWA block' Oscar van Dam vatte de veelheid van onderwerpen samen onder de noemer 'het belang van meten en monitoren'.

Deze presentaties terugkijken? Dat kan [via deze link](#)



Sinds mei van dit jaar is Oscar van Dam bij STOWA de nieuwe programmamanager Waterwerken. Hij heeft het stokje overgenomen van Ludolph Wentholt. Wentholt is overigens nog niet vertrokken. Hij houdt zich tot zijn pensioen nog bezig met enkele grote waterkeringprojecten, waaronder Living Lab Hedwige-Prosperpolder/Polders2C's. Daarover later meer. Van Dam is afkomstig van het Hoogheemraadschap van Delfland, waar hij vorm gaf aan het asset management van waterkeringen. Voor STOWA was hij onder meer betrokken bij de totstandkoming van de [Handreiking risicogestuurd beheer en onderhoud](#), en bij de [Handreiking NEN 2767 voor waterkeringen](#). Deze handreiking beschrijft het gebruik van de NEN 2767 conditiemeting voor het gestandaardiseerd inspecteren van waterkeringen.

Voet aan de grond

Van Dam ging bij de opening van de dag dieper in op het belang van monitoren. Hij memoreerde onder meer de meetreeks van het KNMI van neerslagtekorten; deze langjarige reeks vormt een belangrijke indicator voor het al dan niet starten van droogte-inspecties. Dit samen met de meer recent ontwikkelde [Droogtescan](#) die op basis van satellietdata de vochtigheid van de dijk inschat. Van Dam gaf in dit verband ook als voorbeeld de [iijkdijkexperimenten](#) die een jaar of 15 geleden plaatsvonden. De sensoren die destijds werden gebruikt, zijn nu alweer grotendeels achterhaald. Maar het idee om naast visuele inspecties gebruik te gaan maken van sensortechnologie om via monitoring 'continu in control' te zijn, heeft dankzij deze experimenten wel vaste voet aan de grond gekregen in het waterkeringbeheer. Hij noemde tot slot kort de nieuwste ontwikkeling: het maken van een zogenoemde digital twin. Dit is een virtuele representatie van een dijk om een

betrouwbaarder beeld te krijgen van de actuele sterkte en het gedrag van de dijk. Henk van Hemert van Rijkswaterstaat ging hier later op de dag dieper op in.

Anomalieën

Ludolph Wentholt vertelde de aanwezigen daarna meer over de proeven die zijn uitgevoerd in de Hedwige-Prosperpolder. Deze polder, op de grens van Nederland en België, wordt ontpolderd en veranderd in getijdennatuur. Meer landinwaarts is inmiddels een nieuwe dijk aangelegd. De ontpoldering/herinrichting biedt waterkeringbeheerders een 6 km² testgebied voor experimenten en onderzoek, het zogenoemde [Living Lab Hedwige-Prosperpolder](#). Het is een uitgelezen kans voor grootschalig veldonderzoek op het gebied van waterveiligheid en calamiteitenbeheersing in een echte zeedijk, die uiteindelijk wordt afgegraven.

Inmiddels zijn er in twee jaar tijd diverse golfoverloop-, golfoverslag- en golfklapproeven uitgevoerd om beter inzicht te krijgen in de daadwerkelijke dijksterkte. Belangrijkste conclusie volgens Wentholt: de dijk is vaak veel sterker dan gedacht, maar soms ook veel minder sterk. De dijk is sterker, omdat de grasbekleding meer sterkte geeft dan tot nu toe werd aangenomen. Tegelijkertijd is de dijk minder sterk door anomalieën, onregelmatigheden in het normale dijkpatroon. Denk aan zaken als graverijen. Wentholt illustreerde dat met een voorbeeld. Hij liet zien dat een relatief kleine mollenangang voor grote problemen kan zorgen, juist omdat mollen hun gangen graven op het snijvlak van zand- en kleilaag. Wellicht moeten we volgens hem bij dijkverbeteringen een dikkere kleilaag aanbrengen. Zijn advies is om bij het inspecteren van dijken veel beter te kijken naar afwijkingen van het normale dijkpatroon. Hij memoreerde in dit verband ook kort een Engels onderzoek naar de oorzaken van recente dijkdoorbraken daar. Daaruit kwam naar voren dat er geen enkele correlatie was tussen de vooraf ingeschatte sterkte van een dijk en de locatie waar de dijk uiteindelijk faalde.



Houten haringen

In het Living Lab zijn niet alleen dijksterkteproeven gedaan, maar is ook geoefend met het uitvoeren van noodmaatregelen, zoals de Bresdefender van Defensie, een ponton dat kan worden afgezonken om bressen te dichten dan wel bresgroei te vertragen. Verder werd geëxperimenteerd met uiteenlopende materialen (van kokosmat tot EPDM, een synthetisch rubber dat vaak wordt gebruikt als dakbedekking) en bevestigingstechnieken om gaten in de dijk te dichten. De ouderwetse houten haring werkt volgens Wentholt daarbij het best, omdat hij een beetje opzwellt en zich daarmee vastzuigt in de grond. Wat het oefenen zelf betreft; daar kunnen we volgens Wentholt nog wel wat leren van Defensie. Militairen werken met een strakke 'chain of command'. Want bij een gierende zuidwesterstorm kun je op een dijk niet uitgebreid gaan discussiëren over wat je te doen staat; je hebt een heldere en voor iedereen duidelijke commandostructuur nodig bij het nemen van noodmaatregelen.

Vlaamse assets

Na de presentatie van Ludolph Wentholt was het de beurt aan Arn Bormans van de Vlaamse Waterweg NV. Dit is een agentschap van de Vlaamse overheid dat de Vlaamse waterwegen in beheer heeft. Bormans gaf een korte introductie op iAsset, een bij de Vlaamse overheid ingevoerde en in Nederland ontwikkelde webapplicatie voor de inspectie van bruggen, sluizen, tunnels en dijken (ca 1100 kilometer). Tot enkele jaren geleden gebruikten de uiteenlopende overheidsdiensten voor die inspecties meerdere, zelf ontwikkelde tools. Die applicaties hadden een aantal beperkingen en waren vaak niet compatibel. Nu is er dus één gemeenschappelijke toepassing voor het inspecteren van bouwwerken en het opvolgen van hun toestand tijdens de hele levensduur en de daaraan verbonden onderhouds- en herstellingswerken. Bormans ging vooral in op de uitdagingen die zijn organisatie tegenkwam bij het, zoals hij zelf noemde, 'digitaal gestalte geven van de werkelijkheid'.



Digital twin

Henk van Hemert van Rijkswaterstaat vertelde meer over het voornemen van Rijkswaterstaat om voor een bepaald dijkvak (naar verwachting een dijkvak langs het Amsterdam-Rijnkanaal) een zogenoemde digital twin te ontwikkelen. Dit is een digitale representatie van een dijk. Deze representatie voed je met gegevens die je verkrijgt uit (visuele) inspecties, maar ook met uit monitoring (in-situ met sensoren danwel vanuit de lucht met satellieten) verkregen gegevens over belangrijke parameters zoals de actuele grondwaterstand in de dijk, de vegetatie in het voorland, de staat van de dijkbekleding en maaiveldhoogte achter de dijk. Dit 'buitenbeeld' kun je afzetten tegen het 'binnenbeeld', ofwel: de op kantoor berekende sterkte van een dijk. Zo leer je de dijk volgens Van Hemert steeds beter kennen. En met dit toegenomen inzicht kun je nauwkeuriger toetsen en beoordelen. Maar ook tijdig beslissen tot noodmaatregelen in geval van hoogwater- of stormsituaties en risicogestuurd gaan beheren en onderhouden. Op deze manier geef je concreet gestalte aan het motto 'continu in control'. Het voornemen is om de digital twin te ontwikkelen samen met STOWA, Het Waterschapshuis en het Informatiehuis Water. Rijkswaterstaat staat open voor deelname door andere partijen.

Dassen in de dijk

Het aantal bevers en dassen is de afgelopen decennia gestaag toegenomen. Dat is goed nieuws voor de natuur. Maar de toename brengt waterkeringbeheerders overal in het land in een lastig parket. Onder meer bij Waterschap Aa en Maas, zoals naar voren kwam in het verhaal van beleidsadviseur Waterveiligheid Hanneke Kloosterboer. Er worden in hun beheergebied steeds meer dassenburchten en beverholen



aangetroffen op plekken die risico's met zich meebrengen voor de waterveiligheid. Het waterschap moet steeds meer kosten maken voor herstel en het aantal inspectie-uren is in een paar jaar verdrievoudigd (van 500 naar 1800 uur). De grote vraag is: hoe gaan we duurzaam om met dassen (en bevers)? Want, zo veel is zeker volgens Kloosterboer: ze gaan niet meer weg.

Ze ging daarna dieper in op de dassen en hoe daarmee om te gaan. Er worden bij het waterschap daarvoor twee sporen gevolgd: een reactief spoor en een proactief spoor. In het reactieve spoor wordt via wekelijkse inspecties gezocht naar sporen van dassenhollen in de dijk. Als die worden gevonden, wordt het hol een aantal dagen achter elkaar bijna volledig dichtgezet. Zo kan de das alleen nog met veel moeite in of uit het hol. Uiteindelijk geeft hij het op en vertrekt hij. Daarna wordt de dijk hersteld. Bij het proactieve spoor draait het om het nemen van inrichtingsmaatregelen om dassen te weren, dan wel te geleiden naar alternatieve locaties. Dit gebeurt allemaal in samenwerking met natuurorganisaties.

Daarna vertelde Kloosterboer kort iets over het hoogwater in juli 2021. Er werden vlak voor de hoogwatergolf via een noodmaatregel vier risicovolle dassenburchten ontmanteld, dit om erger te voorkomen. Mede door deze gebeurtenis is het gevoel van urgentie binnen het waterschap flink gegroeid, aldus Kloosterboer. Als uitdagingen voor de toekomst noemde ze de manier waarop het waterschap de problematiek van graverij mee gaat nemen bij komende dijkversterkingen, de aanleg van alternatieve burchten, maar ook de toenemende kosten en het grote aantal metingen.



Dijkmonitoring

Hierna was het de beurt aan Aart Los (foto, UvW), Martin van der Meer (Fugro/Netwerk Dijkmonitoring), Ludolph Wentholt (STOWA) en Wouter Zomer (BZ Ingenieurs en managers/Netwerk Dijkmonitoring). Zij gingen dieper in op de plannen die er worden ontwikkeld om te komen van incidentele monitoring (bijvoorbeeld bij langdurige droogte) naar een vorm van structurele, systematische dijkmonitoring. Het doel is het (verder) verkleinen van risico's op calamiteiten en met het oog hierop doelgericht en kosteneffectief beheer

en onderhoud. Hiermee geven waterschappen concreet invulling aan de zorgplicht waterkeringen.

Op dit ogenblik wordt gewerkt aan een praktijkgericht spoorboekje waarin wordt beschreven hoe deze vorm van dijkmonitoring eruit moet komen te zien en hoe die grootschalig geïmplementeerd kan gaan worden. Dit spoorboekje moet eind 2022 gereed zijn. In 2023 volgt een concreet plan van aanpak; de realisatie is voorzien in 2024. Op dit ogenblik hebben zich een tiental waterschappen bij het initiatief aangesloten.

Volgens Martin van der Meer ligt er al een stapel technische handreikingen die richting kunnen geven aan deze vorm van dijkmonitoring. Men hoeft dus niet van scratch af aan te beginnen. Men wil ook aansluiten bij het ambitieniveau van de deelnemende waterschappen op monitoringgebied. Het idee is om een onderscheid te maken tussen basismonitoring en daar bovenop (indien gewenst) projectmonitoring. De eerste vorm richt

zich op de standaard situaties. Bij specifieke zaken, zoals bouwprojecten, leidingkruisingen en versterkingen, kan opgeschaald worden naar meer specifieke monitoring. Meer informatie is te vinden op www.dijkmonitoring.nl. Na de presentatie haalden de presentatoren via een Mentimeter poll reacties, tips en adviezen op bij de deelnemers.

App2C

Na de lunch keerden de aanwezigen onder leiding van Marian Booltink, calamiteitencoördinator bij Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden, terug naar de Hedwige-Prosperpolder. In de polder zijn namelijk niet alleen dijksterkteproeven gedaan, maar ook diverse calamiteitenoefeningen uitgevoerd. Die werden begeleid door Booltink. Bij dreigende calamiteiten, zoals droogte of wateroverlast, schakelen de Nederlandse waterschappen vaak dijkwachten in. Deze dijkwachten zijn volgens Booltink niet altijd experts, maar vormen wel de ogen en oren van de keringbeheerder op de dijk zelf. De vraag is hoe je die ogen het best kunt benutten en wat daarvoor nodig is. Er is al een aantal praktische hulpmiddelen beschikbaar, waaronder het [Handboek dijkbewaking](#), een prikstok voorzien van centimeteraanduiding, de beroemde 'klotenpijp' om eenvoudig prikkeldraad over te gaan en een makkelijk te hanteren warmtecamera. De deelnemers aan de calamiteitenoefeningen waren zonder uitzondering enthousiast over deze hulpmiddelen. In het project werd bovendien een speciale online schaderegistratieapp ontwikkeld: App2C (inderdaad: een applicatie 'to see').

Dashboard

In de app kunnen dijkwachten op specifieke locaties schades rapporteren, plus een inschatting geven van de ernst ervan. De meldingen komen binnen op een dijkpost en worden daar getoond op een dashboard. Men kan filteren op type schades, aard van de ernst, melder, en dergelijke. Op basis hiervan kunnen de experts binnen besluiten om zelf een kijkje te gaan nemen, schades al dan niet (snel) te laten repareren en zo ja: in welke volgorde. De app is er zowel in het Nederlands, Engels als Frans, wat het internationale karakter van het Hedwige-Prosperpolderproject ([Polder2C's](#)) weergeeft. De app kon bij de deelnemers aan de calamiteitenoefeningen op veel enthousiasme rekenen. In België wordt de tool inmiddels als experttool ingezet. In Engeland wil het Environment Agency de tool laten gebruiken door burgers. De Fransen gaan de app dit najaar testen bij een calamiteitenoefening in het Franse Baye de Somme, met 7200 hectare de grootste riviermonding van Noord-Frankrijk.

Na deze inleiding konden de deelnemers zelf ervaren hoe het is om met de app te werken. Er was een afgeleide app ontwikkeld, de App2Zoo, waarmee de deelnemers in de nabijgelegen dierentuin schades moesten opsporen. Een effectieve en erg leuke manier om mensen kennis te laten maken met deze app. Na de dierentuin-dijkinspectie werden de resultaten getoond in een speciaal voor deze dag ontwikkeld dashboard. De deelnemers zagen hun eigen registraties en veelal grappige foto's terug op het grote scherm.

Demolitie als noodmaatregel

Ook de laatste presentatie ging over de Hedwige-Prosperpolder. In het kader van dit Living

Lab zijn namelijk demolitie-experimenten uitgevoerd. Het idee erachter is dat je bij een dreigende hoogwatercalamiteit met springstof op een bepaalde plek een bres maakt in een dijk om water af te voeren, waardoor je het watersysteem meer stroomafwaarts ontlast. Op deze manier vlak je de hoogwaterpiek af. Kortom: demolitie als noodmaatregel. In theorie klinkt dat prachtig, maar in de praktijk roept dit allerlei vragen op, zo liet Alexander Schmets van de Nederlandse Defensie Academie zien. Want als je een bres wilt maken van vijftig centimeter breed, hoeveel springstof heb je nodig? Hoeveel ladingen? Op welke diepte leg je de ladingen neer en hoe ontsteek je ze: tegelijkertijd of na elkaar? Om dat te onderzoeken werd in het trainingscentrum van de genie in het Noord-Brabantse Reek een kleikern nagebouwd waarin met ladingen springstof een bres werd gecreëerd. Er werd op basis van deze proeven een methode ontwikkeld voor bresinitiatie. Deze moet volgens Schmets wel verder gevalideerd worden om te kunnen worden ingezet als een 'bewezen noodmaatregel'. Daarvoor is men nog altijd op zoek naar een echte dijk, want vanwege het broedseizoen kon de proef niet plaatsvinden in het Living Lab.



Na dit verhaal sloot dagvoorzitter en kersverse Stowaan Oscar van Dam deze geslaagde Voorkennisdag af.