

Verslag Netwerk Dijkmonitoring

10 juni 2021: Workshop Meten en monitoren binnen het Interreg project Polder2C's en in het Living Lab Hedwige Prosper polder (LLHPP)

Op donderdag 10 juni 2021 vond er een online workshop van Netwerk Dijkmonitoring plaats in samenwerking met André Koelewijn van Deltares en Davy Depreiter van MOW Vlaanderen. Iedereen wordt welkom geheten door Wouter Zomer. Vervolgens wordt er een korte introductie gegeven over de plannen van Netwerk Dijkmonitoring in 2021. Het Netwerk Dijkmonitoring wil toe naar grootschalige toepassing van dijkmonitoring. Ook is er vanuit de achterban behoefte om de organisatorische component van monitoring uit te lichten. Op dit moment werkt het Netwerk Dijkmonitoring mee bij het vormgeven van de ingangstoets en wellicht straks ook bij de uitgangstoets voor de beheerder. Verder wordt er gekeken naar referentielocaties waar kennis wordt gedeeld over dijkmonitoring. Ook is er afstemming met Digishape en is de sector op dit moment bezig met het opstellen van een spoorboekje voor grootschalige uitrol van dijkmonitoring.

Inleiding Polder2C's en in het Living Lab Hedwige Prosper polder (LLHPP)

André Koelewijn begint zijn presentatie met een nadere inleiding op het onderzoeksproject Polder2C's. De politiek heeft een aantal jaar geleden besloten om de Hedwige Prosper Polder te gaan ontpolderen. Nu de dijken er nog staan kunnen hier verschillende experimenten en proeven worden uitgevoerd en zo is het Living Lab Hedwige Prosper polder ontstaan. Polders2C's is hier één van de projecten en bestaat uit de volgende werkpakketen: 1) Experimenteren ('slopen'), 2) crisisbeheersing ('repareren'), 3) kennisverspreiding ('leren') en 4) permanente observatiepost ('genieten'). Het Polder2C's is opgezet met de volgende doelen:

- Meer relevante data over erosieprocessen, zowel bij overloop als golfoverslag
- Invloed van graverijen en andere holtes in en onder de kleibekleding
- Praktische toepasbaarheid van sterkte van noodmaatregelen
- Hoe breng je de dijk naar de mensen?
- Hoe vertragend is 'voorland' nou echt? Welke componenten spelen een rol?
- Hoe veel extra weerstand heeft getijdezand tegen piping

Meten en monitoren van de projecten

Davy Depreiter begint met het toelichten van de doelstellingen van meten en monitoren binnen P2C's. Het eerste werkpakket 'slopen' wil ingaan op het bestuderen van de dijksterkte, inclusief de toplaag. Het tweede werkpakket 'repareren' focust zich op beheersmatig inspecteren en interveniëren. Hierdoor hebben beide werkpakketen een verschillende benadering voor het monitoren. Het eerste werkpakket maakt gebruik van uitgebreide survey en monitoring campagnes terwijl het tweede werkpakket gebruik maakt van gedetailleerde, punctuele inspectie. Er is onderscheid in vorm en aanpak van het monitoren tussen beide werkpakketten, maar ze kunnen data uitwisselen.

Het eerste werkpakket bestudeert de dijkstabiliteit en de sterkte van de afdeklaag. Hierbij zijn de volgende doelstellingen geformuleerd:

- Erosiebestendigheid van de toplaag (overslag & overloop)
- Faalmechanismen na falen toplaag
- Verschillen in beheer en onderhoud (BE – NL)
- Rol van anomalieën: bomen, harde structuren, overgangen, ...



In het tweede werkpakket is het de bedoeling om kennis te consolideren, uittesten van ideeën, bouwen van inspectie-app, huidige insectiemethodes verbeteren en dijkwachten hierin trainen. Het meten en monitoren in het tweede werkpakket is in deze dus vooral de toepassing in de terreinoefeningen.

Davy vervolgt zijn presentatie met het uitleggen van twee terminologieën. Met 'survey' wordt het verzamelen van gegevens over het dijklichaam, omgeving en natuurlijke processen die spelen los van de destructieve proeven bedoeld. Met 'monitoring' wordt het verzamelen van gegevens over het dijklichaam en de hydraulische processen met name tijdens de destructieve proeven bedoeld. Vervolgens wordt er gekeken naar het aspect survey. Het gaat er hierbij om dat er data verzameld wordt om een nulmeting te verkrijgen. Dit heeft als doel om zo veel mogelijk kennis te verzamelen over de topografie, vegetatie, geologie, geofysica, geotechniek en hydraulica. Verder wordt er soms meer gemeten dan strikt nodig is met het oog op toekomstige onderzoeksvragen. Aan het begin van het project was er maar beperkt data beschikbaar over het gebied. De eerste stap die toen is gezet is om visueel een algemene beschrijving van de toestand van de dijk te geven. Verder is er een drone survey gedaan waaruit een digitaal hoogtemodel en orthofoto's zijn verkregen. Ook zijn er topografische metingen gedaan aan de hand van klassieke landmetingen en 3D Laser Scanning. De 3D Laser Scanning is toegepast op plekken waar de proeven hebben plaats gevonden. Op deze plekken is een nulmeting gemaakt en is er een nieuwe meting gemaakt bij het optreden van hevige schade. Dit is gedaan om zo een gedetailleerd beeld te krijgen van de schade. Verder zijn er ook vegetatiekarteringen gemaakt om de staat van de grasmat, classificatie en soortenrijkdom vast te leggen. Dit is gedaan om te kijken wat de effecten hiervan zijn op de sterkte van de toplaag. Verder zijn ook de holen van dieren in beeld gebracht (ERT). Aan de hand van sonderingen en handboringen is de bodem verder in kaart gebracht. Ook zijn er geofysische metingen gedaan aan de hand van elektrische tomografie, elektromagnetische verkenning en is er gebruikt gemaakt van een grondradar. Deze metingen zijn gebruikt in de planning en organisatie van de proeven. Er zijn aan de hand van de metingen locaties uitgezocht die geschikt werden bevonden om bij te dragen aan het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

Davy vervolgt zijn presentatie met de volgende stelling: 'Op welke wijze kan het in beeld brengen van onze dijken een steun zijn voor beheer en onderhoud?'. Vanuit het publiek wordt hier op geantwoord met verschillende antwoorden zoals betere risico inschatting; risico gestuurd beheer en onderhoud; anomalie detectie en algeheel toestandsbeeld. Davy reageert hierop dat ze ook in dit onderzoek gaan proberen om de koppeling te maken tussen wat zien we a priori van de meting en wat zien we tijdens de schade proeven. Gezien de antwoorden op de stelling concludeert Davy dat we het nut inzien van het in beeld brengen van onze dijken voor het beheer en onderhoud.

De presentatie wordt vervolgd door in te gaan op de proeven. Naast de voorbereiding van de proeven en de metingen zelf, zijn er tal van aspecten waarmee rekening gehouden moet worden: planning, risico's en mankracht. Vervolgens wordt er een voorbeeld getoond van de pomp die gebruikt is tijdens de verschillende proeven. In februari zijn er proeven gedaan waar er 800 l/s over de dijk werd heen gepompt. De stroming vindt plaats in blokken van 1 à 2 uur. Dit wordt gedaan zodat er tussendoor foto's kan worden genomen van de schade die is ontstaan en van de vegetatie. De volgende proeven zijn tot nu toe al gedaan:

- Nulmetingen
- Variërende vegetatielengte; variëren overloopdebieten
- Anomalieën
 - Hol
 - Bomen in de sectie

- Schade door dieren (schapen)
- Artificiële schade (trapje aanbrengen)

Tijdens de proeven wordt onder andere de waterdiepte gemeten op de kruin, boven, midden en onderaan het talud. Dit wordt gedaan met behulp van akoestische afstandmeters en zijn er tests met lijnscanners uitgevoerd. Verder worden de stroomsnelheden gemeten aan de hand van Valeport EM en hogesnelheid camera beelden. Ook worden er detailopnames gemaakt van de vegetatie en worden er schadebeschrijvingen gemaakt. De proeven hebben ons onder andere geleerd dat de dijk lang stand kan houden. Echter zijn er ook een paar gevallen geweest waar de dijk juist heel snel faalde. Verder is er aangetoond dat anomalieën een rol kunnen spelen in het falen van de dijk. Op dit moment wordt er nog onderzocht wat precies de rol van anomalieën zijn op de dijkstabiliteit.

Menselijke waarnemingen gekoppeld aan gezond verstand

André Koelewijn begint zijn verhaal met de vraag of het mogelijk zou zijn ergens alleen maar instrumenten neer te zetten en het dus volledig automatiseert. Hier gaan we tijdens deze presentatie op in aan de hand van de proeven die zijn uitgevoerd in de Hedwige Prosper Polder. De eerste proef die aan bod komt is een tweedaagse overloopproof rondom een boom. Op de eerste dag van de proef stond de boom overeind. Hier werd er gekeken hoe sterk de erosie rondom de boom was en of dit proces wel of niet wordt vertraagd door de wortels. De tweede dag is de boom omver getrokken en is er gekeken hoe veel kracht er nodig is om deze boom om ver te trekken. Hierna is de overloopgenerator weer aangezet om te kijken hoe snel het erosieproces rondom de kluit verloopt tot falen. Tijdens deze proef is de primaire stroming gemonitord aan de hand van de stroomsnelheid op 4 punten; 4 camera's en handmetingen van de waterdiepte. Verder is er ook gebruik gemaakt van foto- en videocamera's en is er een rooster gebruikt voor schade-opname. Ook is er gebruik gemaakt van visuele inspectie. Vervolgens wordt er door André gevraagd wat hier nog meer passend zou zijn qua monitoring. Vanuit het publiek wordt onder andere vervormingsmetingen genoemd. Dit zijn kabels die in de dijk geplaatst kunnen worden om verzakkingen en vervormingen van de dijk waar te nemen.

Tijdens de eerste dag van de proef was er ook opwelling van water zichtbaar buiten de goot. Dit komt waarschijnlijk door oude mollengangen. Als deze contact maakt met de zandkern van de dijk dan kan het ineens heel erg snel gaan met de erosie. Op een gegeven moment was er sediment in het water te zien wat duidde op erosie en hierna is de overloopgenerator uitgezet. Er was een gat in de bekleding zichtbaar maar deze was echter een stuk voor de boom. Dit duidde erop dat de mollengangen funest waren voor de dijk.

Voor de proef bij een tweede boom is er vooraf gecontroleerd op graverijen en hierbij was niets gezien. Na twee uur beproeven werd er toch een mogelijk oud graaf gat gevonden nabij de teen van de dijk. De proef werd voortgezet en op de tweede dag na 9 uur en 50 minuten overloop werd er circa 5 meter buiten de goot lekkage gesignaleerd. Verder viel het ook op dat na 12 uur overloop de locatie van lekkage bijna direct stilviel na het leegstromen van de goot. Eveneens na 12 uur bij het graaf gat in de goot was een stuk minder grasbekleding te zien dan voorheen. Uiteindelijk was er nog een halve dag over voor de proef en toen is er besloten om kunstmatige gaten te boren die onderling verbonden zijn. Na 13 uur werd er ook besloten om het mogelijke oude graaf gat uit te boren. Een inzinking die op dat moment er boven zit is nog onopgemerkt gebleven. In de laatste fase werd er modderstroming gesignaleerd na de herstart. Uiteindelijk bleek er erosie ontstaan te zijn ter hoogte van het oude graaf gat en de inzinking. 8 seconden later stortte uiteindelijk ook het deel in ter hoogte van de kunstmatige boring. De plek van de inzinking is uiteindelijk opgevuld met zandzakken en afgedekt met folie dat is vastgezet met krammen.

Discussie

De discussie wordt geopend met de relatie tussen graverijen en hoogwater. Bij hoogwater hebben veel dieren zich genesteld in de dijk. Dit zorgt ervoor dat er een correlatie is tussen hoogwater en graverijen. Dit zorgt ervoor dat het lastig is om je dijk goed op orde te hebben tijdens een crisis situatie. Dit brengt vragen met zich mee zoals hoe veel kun je eigenlijk toestaan? Verder is het ook van belang dat je de dijk goed blijft inspecteren. De vraag is alleen of je graverijen goed kunt monitoren op een dijk. Vanuit het publiek komt dan ook de vraag wat de omvang van deze problematiek is van graverijen. Het lijkt erop dat we nu naar een situatie gaan van bewezen sterkte naar bewezen zwakte. Het blijkt dat dit probleem bij veel waterschappen al bekend is. Verder lijkt het er ook op dat er een wisselwerking is tussen graverijen en een slechte kwaliteit van de dijk. Dieren zoeken vaak een plek waar ze zich makkelijk kunnen nestelen. In het najaar worden er nog meer proeven gedaan en moeten we dit beter in kaart gaan brengen.

Wouter Zomer beëindigt de sessie door André Koelewijn en Davy Depreiter te bedanken voor hun aandeel. De volgende sessie van het Netwerk Dijkmonitoring zal plaatsvinden op donderdag 8 juli. Deze sessie wordt georganiseerd in samenwerking met het Waterschap Hollandse Delta.