

# Verslag Voorkennisdag

10 december 2020: Dijkmonitoring: zo doe je dat!

*Dagvoorzitter:* Ludolph Wentholt (Netwerk Dijkmonitoring/STOWA)  
*Inhoudelijke presentaties:* Martin van der Meer (Netwerk Dijkmonitoring/Fugro)  
 André Koelewijn (Netwerk Dijkmonitoring/Deltares)  
 Wouter Zomer (Netwerk Dijkmonitoring/BZIM)  
 Tom den Ouden (HHSK)

Het webinar van vandaag staat in het teken van de theorie van dijkmonitoring en wat je er mee kan. Iedere beheerder heeft wel een moment of een project waarbij monitoring handig is. Een monitoring systeem kun je in de tijd bouwen want het blijft veranderen. Het advies is dan ook om klein te beginnen en dit uit te breiden in de tijd. De grootste fout die gemaakt kan worden is het niet op tijd beginnen met monitoring, want dan heb je geen nulmeting.

Het opzetten van een dijkmonitoring systeem begint met het kijken naar de dijk. Bij het kijken naar de dijk worden eventuele faalmechanismen aangestipt. Belangrijk is het om hier te kijken naar bekende onderhoudsproblemen, observaties tijdens hoogwater en bijzondere omstandigheden. Hierna wordt de relatie vastgesteld tussen het faalmechanisme en de oorzaak hiervan. Daarna moet de koppeling gemaakt worden met meetbare parameters. Zodra deze parameters zijn gedefinieerd kan er gekeken worden naar eventuele meettechnieken die dit meetbaar maken. Een hulptabel hiervoor is weergegeven in tabel 1 waarin de oorzaken van falen gekoppeld zijn aan type metingen. Een kruisje in deze tabel betekent dat het gebruikt kan worden en een rondje wordt gezien als dat het hoogstwaarschijnlijk werkt om de oorzaak te meten.

Tabel 1: Kruistabel Faaloorzaken en Meetbare parameters

Type meting	visuele inspectie	camera (normaal)	camera (infrarood)	waterpeil	waterspanning	vochtgehalte	temperatuur	vervorming (alg.)	hellingsverandering	indrukking (rek)	elektrische weerst.	el.-magnetische w.	sondeerweerstand	boring
<b>Oorzaken van falen</b>														
(hoge) buitenwaterstand	X	o	o	X	o									
binnendijks peil (hoog)	X	o	o	X	o									
binnendijks peil (laag)	X	o	o	X	o									
schone wel(len)	X	X	X				X							
zandmeevoerende wel(len)	X	o	o				o							
uit talud tredend water binnendijks	X	o	X				o							
uit talud tredend water buitendijks	X	o	X				o							
meevoeren van gronddeeltjes door uitstromend water	X	o												
verstopping van drainagevoorzieningen	o	o	X	X	o					o	o			
freatisch niveau in de dijk				X	o					X	X			
verzadigingsgraad onverzadigde zone					X									
freatisch niveau in het achterland				X	o					X	X			
waterdruk (en verloop) in diepe zandlaag				X	o									
waterdruk (en verloop) in tussenzandlaag				X	o									
scheurvorming	X							X	o					
zetting	o							X	X					
(begin van) afschuiving	o							X	X	o				
(slechte) conditie grasbekleding	X													
kale plekken rond ((niet-)waterkerende) objecten	X													
(slechte) conditie andere bekledingstypen	X													
graverijen door dieren (of mensen)	X						X	o	o		X	X	o	o



### Case Nijverheidsstraat

In deze case gaat het om een dijktraject dat net is afgekeurd. Het gaat om traject 14-2 langs de Hollandsche IJssel. Voor dit traject wordt een norm toegepast van een overstromingskans van 1:100.000 jaar. Dit kan er dus toe leiden dat voor sommige faalmechanismen een erg hoge norm ontstaat. Piping is één van de faalmechanismen dat een grote rol speelt op dit traject. Dit komt doordat er een gedeelte is op dit traject met een ondiepe zandlaag, er zijn stukken met plaatselijk dunne deklaag en er is sprake van een korte kwelweglengte. Verder is er in dit gebied sprake van getij. Dit is ook terug te zien in de peilbuismetingen waarin te zien is dat er water stroomt in de zandlaag. Echter, zijn er tijdens hoogwater nog geen wellen waargenomen. Er zijn ook nog enkele onzekerheden aangezien het de vraag is of de zandlaag ook helemaal onder de dijk doorloopt. Verder zal hoogwater ontstaan tijdens het getij en is het hier dus de vraag of het hoogwater lang genoeg zal aanhouden om een pipe te creëren.

Na overwegingen en analyse wordt er in eerste instantie gefocust op de opbouw in de bodem. De dikte van de deklaag en het watervoerend pakket. Verder is het van belang om ook een gedetailleerd inzicht te krijgen in het gedrag van het grondwater. Hierbij wordt gekeken naar de stromingsrichting en eventuele uittredepunten.

Reeds voorgestelde aanpak:

1. Grondradar
2. IJking metingen grondradar door boringen/sonderingen
  - Bepaling volumiek gewicht
3. Indien dan nodig blijkt:
  - Glasvezelkabelmetingen
  - Infrarood metingen voor weldetectie: tijdens hoogwater en ter voorbereiding ook ervoor (0-meting)

### Conclusie

Het is belangrijk om op tijd te beginnen met het ontwikkelen van je monitoringsysteem. Over de tijd kan dit worden uitgebreid en worden aangepast. Belangrijk is dat je een 0-meting hebt. Verschillende hulptabellen kunnen helpen bij het ontwikkelen van je monitoringsysteem zoals tabel 1. Verder is het ook belangrijk dat je de inspectieresultaten en de ervaring van de dijkspecteur meeneemt in de ontwikkeling van je monitoringsysteem. Gebieden die lastig te inspecteren zijn kunnen door middel van monitoringstechnieken zoals drones ook weer beter in beeld worden gebracht.



## 21 januari 2021: Dichter bij elkaar door meten en monitoren!

*Dagvoorzitter:* Stefan Aarninkhof (TU Delft)  
*Inhoudelijke presentaties:* Anco van den Heuvel (Rijkswaterstaat)  
Marije de Gruiter – de Jong (Infram)

Het thema van vandaag is binnenbeeld – buitenbeeld: het belang van meten en monitoren op het beleidsterrein van de waterveiligheid. Dit beleidsterrein wordt gekenmerkt door veel onzekerheden, veel actoren en grote belangen. Besluitvorming op dit terrein is dus gebaat bij verbetering in zowel kwaliteit als doelmatigheid van de projecten. Hier kan meten en monitoren een heel belangrijke rol in spelen. In 2018 is al een advies opgesteld genaamd 'beter leren keren'. In dit advies staan enkele ideeën van hoe we meten en monitoren in de praktijk kunnen brengen. Dit advies is destijds goed ontvangen maar het miste de slag naar de implementatie van meten en monitoren. Hierop is een vervolgstudie geweest waarin gepoogd is om de adviezen uit 2018 concreet te maken. Dit is gedaan door te kijken naar zes verschillende cases door heel het land. Van projecten waar concreet wat van geleerd kan worden. Het advies hieruit bestond uit vier verschillende stappen: 1) benoem voor elke case wie de verantwoordelijke organisatie is om zo ownership te creëren, 2) nut en noodzaak analyse, wat wil je meten en wat gaat dit in termijn opleveren, 3) zorg voor een strategische incentive bij de HWBP projectleiders en andere sleutel figuren om hier ook daadwerkelijk wat mee te gaan doen en 4) denk na over een bijhorend financieringskader.

Dagelijkse beheerders van de keringen hebben behoefte aan continue informatie over de staat van de keringen. De vraag is hier ontstaan hoe we nu het beeld dat een dagelijkse beheerder heeft met veel ervaring over de kering samen kunnen krijgen met het beeld wat uit een computer model komt. Hierin kan dijkmonitoring een belangrijke rol spelen om deze kloof te dichten.

### Hoogwaterfactsheets

Vervolgens wordt er een praktisch voorbeeld ingeleid over een deel van een kering die als onvoldoende is beoordeeld. Tijdens een hoogwater waren hier echter geen kwellen waar te nemen onder de dijk. Op een ander deel van de kering die op paper juist heel sterk zou moeten zijn waren wel kwellen waar te nemen. Hieruit is de vraag ontstaan of we deze beelden wel op elkaar kunnen leggen en zijn we wel met de goede dingen bezig? Er werd geconstateerd dat we los van elkaar vergelijkbare zaken waarnemen en dit een plek willen geven. Enerzijds om vast te leggen wat je leert en anderzijds de inzichten die je doet ergens een plek te geven. Dit kan versterkt worden doormiddel van factsheets.

De aanleiding van de factsheets is ontstaan doordat een beperkt aantal Nederlandse experts in het buitenland komt bij een hoogwater of crisis situatie. In Nederland komt hoogwater eigenlijk maar gering voor wat er voor zorgt dat het ontbreekt aan kennis, ervaring en inzichten om te weten wat je moet doen als het wel degelijk spannend wordt. En als iets spannend wordt, is het dan daadwerkelijk wel spannend? De vraag is of wij het wel in perspectief kunnen plaatsen. Daarom is het delen van kennis en ervaring erg belangrijk. Op dit moment blijft kennis beperkt tot een te kleine groep. Hierdoor is er nu juist de behoefte om kennis en ervaring breder te delen en te ontsluiten.

De factsheets zijn te vinden via de volgende link:

<http://v-web002.deltares.nl/sterktenoodmaatregelen/index.php/Factsheets>

Een factsheet bestaat uit twee a4-tjes, de eerste is een pagina tekstuele toelichting en de tweede a4 zijn de toelichtende foto's en eventuele proces beschrijving. Het is de bedoeling dat deze wordt opgesteld bij een falen of een bijna falen van een kering of een sluitmiddel. Dit moet dan op een



constructieve manier worden opgeschreven om de organisatie en de eigen ervaring goed weer te geven want zo kan iemand er operationeel ook wat mee doen.

Vanuit het publiek wordt aangedragen om factsheets te maken over het hoogwater van 1995. Mensen die dit nog bewust hebben meegemaakt verdwijnen binnenkort uit het werkveld en het is wel belangrijk om deze kennis beschikbaar te houden. Ook wordt er verwezen naar enkele proeven van Polders2C die nog in een factsheet gezet moeten worden.

### Combineren van beheer en onderhoud informatie met beoordelingsinformatie

Het combineren van buiten informatie en binnen informatie is belangrijk ten behoeve van verbetering van besluiten tijdens hoogwater situaties en bij het dagelijks beheer van de dijken. Dijken worden blootgesteld aan extreme situaties, dit kan zowel bij hoogwater maar ook bij extreme droogte. Het is lastig om aantoonbaar te maken dat je uiteindelijk beter voor de waterveiligheid zorgt.

Als praktijkvoorbeeld wordt er gekeken naar een dijktraject waar de vraag speelt op welk traject het gras onderhouden moet worden aangezien de hele kering onderhouden niet lukt. Hierbij kan het helpen om de twaalf jaarlijkse beoordelingscyclus te verbinden met de jaarlijkse beheercyclus. Ten eerste wordt er gekeken naar de GEKB graskwaliteitskaart. Hieruit kunnen de dijktrajecten bepaald worden die zogezegd "geen spek op de botten" hebben. Dit zijn de trajecten waar je op moet focussen tijdens het dagelijks beheer als er sprake van droogte is. Als je dit twaalf jaar lang doet kun je hier tijdens de beoordeling weer gebruik van maken. Zo kun je op kritische gebieden misschien toch aantonen dat het gras wel voldoet aan de normen.

Voor de beoordeling is het belangrijk om in gesprek te gaan met de dijkinspecteur. Op dit moment zitten we te veel achter de modellen en hier kunnen fouten inzitten. Door in gesprek te gaan met de dijkinspecteur gebruik je de ervaring van mensen in het veld en zo kom je tot een beter risico in je beoordeling. Als voorbeeld wordt hier gegeven dat historische wellen gebruikt kunnen worden voor de verificatie van je piping risico.

Het kan er dus toe leiden dat je theoretisch gezien de kering moet afkeuren maar dat je praktisch gezien weet dat de kering hier wel degelijk sterk genoeg is. Vanuit het publiek komt dan ook de behoefte om beheer en onderhoud aan te sluiten op het WBI en ook andersom. De vervolgstap is nu om een systeem te faciliteren waarin je deze twee dingen slim op elkaar kan leggen en hoe je deze kennis kan delen.

### Conclusie

Er zijn maar een beperkt aantal Nederlandse experts die kennis, ervaring en inzichten hebben over hoogwater of crisis situaties. Hierdoor is het delen van kennis en ervaring erg belangrijk en hierbij helpen hoogwaterfactsheets. In deze factsheets wordt op een constructieve manier geschreven over het proces bij het bijna falen of het falen van een kering of sluitmiddel om zo kennis met elkaar te delen en hiervan te leren. Verder kwam in het tweede deel van vandaag naar voren dat het belangrijk is om kennis te delen tussen het beheer en de beoordeling. Deze twee vlakken kunnen elkaar hierin versterken en het is dan ook belangrijk om het beheer en onderhoud aan te sluiten op het WBI en ook andersom.