

Verslag Netwerk Dijkmonitoring

19 april 2022: Infrarood metingen ISM Stichtse Rijnlanden

Op dinsdag 19 april organiseerde het Netwerk Dijkmonitoring in samenwerking met Marian Bootink van het Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden een workshop over infraroodmonitoring.

Wouter Zomer gaf ter introductie een overzicht van de actuele ontwikkelingen en plannen waaraan het Netwerk Dijkmonitoring werkt. Het Netwerk Dijkmonitoring en zijn achterban concludeerde in januari 2020 toe te willen werken naar structurele toepassing van dijkmonitoring in de praktijk. In 2022 is het doel om een Spoorboekje op te stellen dat de stappen beschrijft die wel als sector kunnen nemen om tot structurele implementatie te komen. Inmiddels vond de startbijeenkomst plaats. Ook is er vanuit de achterban behoefte om de organisatorische component van monitoring uit te werken. 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.

Inleiding Infrarood techniek

Iris van Klarbergen (afstudeerder Universiteit Twente/BZIM) werkt aan dataverwerking van infraroodmetingen. Ze houdt een verhaal over de werking van infrarood en welke toepassingen de techniek heeft. Infrarood is een techniek waarbij met behulp van een camera en infrarood golflengtes temperatuur over een afbeelding wordt geplakt. Hierdoor worden temperatuurverschillen binnen opgenomen afbeeldingen zichtbaar. Er werd opgemerkt dat infraroodmetingen enkel het oppervlakte meet, dus wanneer er een infrarood meting wordt gedaan van water wordt enkel de temperatuur van het oppervlakte van het water gemeten.

Infrarood is vooral een waardevolle toepassing op dijkmonitoring omdat het een non-destructieve techniek is en actuele informatie geeft. Het wordt voornamelijk toegepast om beginnende wellen te detecteren die met een visuele inspectie lastig te detecteren zijn. Verder is het ook een aanvulling op de visuele inspectie, het vervangt de visuele inspectie niet. Daarnaast kan de techniek toegepast worden voor het detecteren van dieren in de dijk. Wanneer een gegraven hol bewoond is geeft dit warmte af, met behulp van infrarood kan gedetecteerd worden of dit hol bewoond is. Ook wanneer het oppervlakte (graszode) rondom de graverij wordt opgewarmd door de zon en graverij nog koud is.

Infrarood kan vanaf verschillende platforms worden gemeten:

- Vliegtuig
- Drone
- Terreinwagen
- Handheld (telefoon)
- Etc.

Aansluitend op de introductie werd een Mentimeter vraag gesteld aan de deelnemers. In het onderstaande figuur is de vraag weergegeven en de gegeven antwoorden.



strook warmer was dan de omgeving. Vervolgens is doormiddel van een handheld infrarood camera de wel gelokaliseerd, bevestigd en vastgelegd.

Een proef die het waterschap binnenkort gaat uitvoeren is het detecteren van bevers in bomen. Tijdens hoogwater vluchten bevers namelijk bomen in. Agevraagd wordt of dit vastgesteld kan worden middels infrarood camera's. Zo kunnen locaties gedetecteerd worden waar bevers mogelijk voorkomen die graverijen hebben in en rondom dijken.

Er werd geconcludeerd dat het inspectieteam en de dijkbewaking positieve ervaring hebben met infrarood. Het is een belangrijke aanvulling, met name in het donker ('s avonds en 's nachts). Ook werd geconcludeerd dat met bijvoorbeeld een drone of vanaf een terreinwagen sneller grotere vlakken ingemeten kunnen worden om vervolgens met de handheld infrarood handig ingezoomd kan worden op specifieke locaties. Mogelijk worden nog niet alle mogelijkheden van de camera benut, getracht wordt dit uit te laten zoeken. Ook dient bij implementatie rekening gehouden te worden met het geven van instructies en oefeningen wat de techniek wel en niet kan, wat je ziet etc. Marian is erg enthousiast over de toepassing van infrarood bij dijkbewaking. Afsluitend werd een infrarood afbeelding van een vos weergegeven uit de Hedwige- Prosperpolder.

Vertaling infrarood beelden naar actuele sterkte piping

Iris van Klaarbergen (afstudeerder bij BZIM) is samen met Margot Drost van Witteveen+Bos bezig met onderzoek naar het kwantitatieve informatie uit infrarood beelden te halen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de beelden die zijn gemaakt tijdens een piping experiment van Polder2C's uit de Hedwige- Prosperpolder. Het doel is om de vertaalslag te maken van de beelden naar actuele sterkte van de dijk door de beelden te vertalen naar een debiet.

Begonnen werd met een introductie over de proeflocatie waar de beelden van het onderzoek vandaan komen. In het Living Lab Hedwige- Prosperpolder heeft een piping experiment plaatsgevonden om de pipinggevoeligheid van getijdezand te onderzoeken. Tijdens dit experiment heeft ook monitoring plaatsgevonden met infrarood doormiddel van een camera op een terreinwagen. Deze camera nam elke 10 seconden een infraroodbeeld van het experiment.

Het doel van het onderzoek was om een data analyse methode op te stellen voor infraroodbeelden. Hiervan was het eerste onderdeel om de bruikbare infrarooddata te scheiden van de onbruikbare data. De thermische oppervlaktes van de wellen werden hierbij uit de data geëxtraheerd. Het tweede deel was het vinden van een relatie tussen de oppervlakte van de wellen en het uitstroomdebiet van de wellen.

De aanpak van de data-analyse ging in 3 stappen: detecteren, lokaliseren en kwantificeren. Allereerst werd van het infraroodbeeld een interessegebied geselecteerd waar een wel werd verwacht of al aanwezig was. Vervolgens werden deze beelden opgedeeld in beelden waar de temperatuurverschillen zichtbaar waren en beelden waar dit niet zichtbaar was. Ook werden hier objecten uit de afbeelding verwijderd. Vervolgens werd mogelijk het oppervlakte van de wel bepaald aan de hand van de beelden.

Bij de detectie werd gebruik gemaakt van een verdeling van de temperatuur in het geselecteerde beeld. Deze verdeling werd visueel middels een histogram gedaan. Indien een bepaalde temperatuur veel voorkomt is er zeer waarschijnlijk geen sprake van een wel. Wanneer er verschillende temperaturen voorkomen met een bepaalde afwijking is er sprake van een wel. Hiermee werd zowel warme als koude kwel gedetecteerd. Ook werden objecten in de afbeelding geïdentificeerd om deze te verwijderen van de te analyseren data. Dit werd gedaan door de infrarood beelden te combineren met camerabeelden om zo deze objecten te detecteren en uit te sluiten van analyse.



Hieruit kwamen enkel infrarood afbeeldingen van de wel en het omliggende oppervlaktewater. Aan de hand van deze beelden werd een correlatie verwacht tussen de oppervlakte en de uitstromende debieten. Zo kon doormiddel van de monitoring bepaald worden in welk stadia de wel zich bevindt en of er een (groot) risico ontstaat op piping.

Discussie en Mentimeter

Naar aanleiding van de presentatie werden er vragen gesteld over de beelden. Allereerst hoe je bij een analyse rekening houdt met de interpretatie van de infraroodbeelden. Bepaalde omstandigheden kunnen namelijk een vertekend beeld geven. Het beste is om hier een controle slag overheen te laten gaan met behulp van visuele beelden. Er dient dus naast infrarood ook ander beeldmateriaal verzameld te worden.

Ook werd de vraag gesteld of er in de toekomst bij de analyse ook rekening gehouden werd met zaken zoals waterdiepte en locatie van de kwel (bodem of talud). Het zou een goede aanvulling zijn om een temperatuurverdeling in een watergang beschikbaar te hebben. Margot Dorst heeft tezamen met de TU Delft onderzoek gedaan naar de correlatie tussen wel- en slootdiepte en temperatuur. Dit is getracht modelmatig te doen, hier wordt momenteel veel onderzoek naar gedaan. Ook wordt onderzoek gedaan naar kwantitatieve data uit infrarood metingen.

Er werd gepleit voor een groot dataportaal voor alle infrarood metingen zoals een wellenregistratie met infrarood. Hierop volgend werd getracht een hackaton te organiseren wat nou relevante data is van een dergelijke infraroodmeting om hier mogelijk stappen in te zetten.

De Mentimeter discussie richtte zich vooral op de vertaalslag van een aanvulling op visuele inspecties naar toepassing in de toets op maat. Hier kwam allereerst naar voren om een waarneming aan de hand van toets resultaten te interpreteren en het risico in te schatten. Vervolgens is besproken om verschillende technieken data en mensen te combineren. Dit om data te koppelen aan andere databases, zoals geofysische gegevens en inspecties. Het is dus de bedoeling om met kennis en verschillende expertises naar de beelden te kijken. Een controle op het eind zodat de scherpte niet verdwijnt.