

# Delfland brengt kaden vanuit de lucht in beeld

In januari dit jaar is het Hoogheemraadschap van Delfland begonnen met het verrichten van metingen van kaden vanuit de lucht. Gerben Spaargaren (Projectleider “Invliegen Kaden” bij Delfland en werkzaam binnen de sector Beleid en Onderzoek Team Waterkeringen): “Deze methode van meten is niet alleen gemakkelijker uit te voeren, ze is ook veel verfijnder dan het doen van metingen op de grond. Bovendien bespaart ze ook nog eens vele uren werk en dus aanzienlijk wat kosten. Komende zomer zijn alle meetgegevens uitgewerkt en beschikken we over de meest actuele informatie over ondermeer circa 380 km boezemkaden, 242 km polderkaden en ruim 50 km primaire waterkering.”

— Alexander Haje

Het verzorgingsgebied van het Hoogheemraadschap van Delfland is gelegen in een van de meest dichtbevolkte delen van Nederland. Dat betekent dat veel kaden zich bevinden in bebouwd gebied, zegt Spaargaren. “Het is daardoor in de praktijk vaak moeilijk om op de grond metingen uit te voeren, omdat niet alle kaden even gemakkelijk toegankelijk zijn.” Het uitvoeren van metingen is essentieel om een goed beeld te krijgen van de toestand waarin kaden zich bevinden, legt Spaargaren uit. “Om de veiligheid te kunnen waarborgen moet het Hoogheemraadschap weten of de kaden geen zwakke plekken hebben en of de hoogte ervan voldoet aan de gestelde normen. Om daarachter te komen, is het doen van metingen noodzakelijk. Tot voor kort werden die vanaf de grond gedaan met waterpasinstrumenten en het GPS, het Geografisch Positioning Systeem. Voor de in totaal 700 km kaden waarover Delfland beschikt, betekent dat anderhalf tot twee jaar werk. Vanuit de lucht kunnen we die metingen in een fractie van die tijd uitvoeren. In januari hebben we zo’n tien vliegdagen nodig gehad om alle kaden door middel van laser-hoogtemeting in kaart te brengen. We hebben januari als vliegperiode gekozen, omdat ’s winters de bomen en planten minimaal begroeid zijn en er dus nauwelijks obstakels zijn om nauwkeurige hoogtemetingen te verrichten.”

## — Haarscherp

— Laser-hoogtemeting is vrij nieuw en nog in ontwikkeling. Toch werden er in ons land al enkele jaren terug als proef op beperkte schaal hoogtemetingen vanuit een helikop-

ter uitgevoerd. Het Hoogheemraadschap Delfland is het eerste waterschap dat de techniek nu professioneel en op brede schaal toepast.

— Hoe werkt de techniek van laser-hoogtemeting of laser-altimetrie? Aan een helikopter zijn een roterende laser, en foto- en videocamera’s gemonteerd. De camera’s maken vanaf een hoogte van tachtig meter gedetailleerde opnamen van het gebied terwijl de laser pulsen uitzendt. De energie van de pulsen wordt door de objecten op de grond deels geabsorbeerd en deels teruggekaatst. De reflecties worden in de helikopter door een sensor opgevangen, zodat de afstand tussen de laser en het object kan worden vastgesteld. Spaargaren: “De gegevens van de metingen worden verwerkt tot een driedimensionaal beeld. Dat beeld wordt samen met de luchtfoto’s en video-beelden omgezet tot zeer nauwkeurige topografische kaarten. De kaarten geven een zeer gedetailleerd beeld van de afmeting en ligging van de kaden en watergangen. Per vierkante meter levert de laser-hoogtemeting maar liefst twintig meetpunten op, waardoor we in staat zijn om van iedere plek haarscherpe dwarsdoorsneden te maken. Ook krijgen we een goed inzicht in de bekleedingsvlakken. We kunnen zien of de kaden bestaan uit gras, grind of andere materialen. Verder krijgen we een goed beeld van de aanwezige bebouwing en of die voldoet aan de noodzakelijke vergunningen.”

## — Eindresultaat

— Tien dagen opnamen maken in de lucht betekent wel een karrenvracht aan data die moeten worden uitgewerkt. Om een indruk

te geven: Één dag vliegen kost zo’n 150 uren werk om alles wat vanuit de lucht is vastgelegd op film netjes in kaart te brengen. Is dat niet alsnog het paard achter de wagen spannen? Spaargaren: “Nee, dat is het niet. Het kost weliswaar veel tijd om alle gegevens van 700 km kaden naar een compleet computerbeeld te vertalen, maar het blijft een fractie van het immense werk dat met het traditionele meten vanaf de grond is gemoeid. Met andere woorden: de tijd- en geldbesparing die deze methode oplevert, blijft ondanks het vele werk dat met de uitwerking van de gegevens is gemoeid, aanzienlijk.”

— De komende maanden zal er dus hard worden gewerkt om alle miljoenen laserpuntjes te verwerken tot een totaalbeeld. Eind juli krijgt Delfland naar verwachting de beschikking over het eindproduct van de laser-hoogtemeting. Het raadplegen van de gegevens zal gebeuren met een extensie binnen INTWIS (het geografisch Integraal WaterschapsInformatieSysteem). Spaargaren zegt tot nog toe bijzonder tevreden te zijn over de behaalde resultaten met het meten vanuit de lucht. “Daarbij beroep ik mij voorlopig alleen op de dagrapporten die ik te zien heb gekregen. Die zagen er goed uit. Over het eindresultaat kan ik nu nog geen uitspraken doen, maar ik verwacht dat ook die de toets der kritiek zullen doorstaan.”

— Over de voorbereidingen die het gekost heeft om de luchtmetingen te kunnen uitvoeren, wil hij graag nog wel het een en ander kwijt. “Om zo’n groot project uit te kunnen voeren, moesten we vorig jaar een



Europese aanbestedingsronde starten. Zes bedrijven toonden interesse in het project. Het bedrijf Fugro is uiteindelijk met de eer gaan strijken.” Heel belangrijk was ook om de bewoners in het gebied waar de metingen zijn uitgevoerd vooraf te informeren over wat er letterlijk boven hun hoofden hing, zegt Spaargaren. “Een helikopter die tachtig meter boven de grond rond cirkelt, levert behalve geluidsoverlast ook allerlei verontruste telefoontjes van bewoners op. We hebben geprobeerd om iedereen vooraf zo goed mogelijk over de operatie te informeren door middel van nationale, regionale en lokale media. Desondanks kwamen er bij de hulpdiensten toch nog telefoontjes binnen van verontruste burgers, die bijvoorbeeld dachten dat er landbouwgif vanuit de lucht over het land werd gespoten. Maar tot vervelende incidenten heeft de operatie gelukkig niet geleid.”

— De laser-hoogtemeting die nu heeft plaatsgevonden, zal zich mogelijk over vijf jaar herhalen. Dan zal de primaire waterkering die loopt van de Rotterdamse Euromast tot Hoek van Holland en van daar tot en met Scheveningen opnieuw op veiligheid getoetst moeten worden, vanuit de Wet op de Waterkering. Spaargaren: “Ook zullen er de komende jaren nog metingen op beperkte schaal vanaf de grond plaatsvinden. Op plekken waar verbeteringen aan kaden moeten worden aangebracht, daar blijven traditionele metingen gewoon noodzakelijk.”