

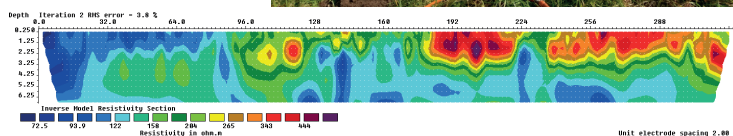
## Inspectie en monitoring van dijken

*Vanaf het maaiveld en met drones*

Steeds vaker laten hoge waterstanden en overstromingen zien hoe belangrijk het is om de conditie van onze dijken goed te monitoren. Met behulp van geofysisch onderzoek kunnen deformaties en zwakke plekken in de dijk op een snelle en efficiënte manier opgespoord worden. Dit kan vanaf het maaiveld maar ook vanuit de lucht met behulp van een drone.

### Geo-elektrische metingen

Geo-elektrische metingen (weerstandsmetingen) zijn een elektrische onderzoekstechniek waarmee op niet destructieve wijze vanaf het maaiveld de weerstand van de ondergrond wordt bepaald. Deze techniek kan worden ingezet bij dijkinspecties als de ondergrond nauwkeurig in kaart gebracht moet worden om geologische structuren met een hoge weerstand of een weerstand die afwijkt van de omgeving vast te leggen. Het dieptebereik van de metingen varieert van enkele meters tot ruim 500 meter.



### Meetprincipe

Het principe van elektrische weerstandsmetingen is gebaseerd op een contrast in elektrische weerstand tussen het onderzoeksdoel en de ondergrond waarin het zich bevindt. Met geo-elektrische metingen kan de bodemopbouw van een dijk in kaart gebracht worden. Zo hebben kleilagen een lage weerstand (blauwe zone), terwijl zandgrond een hoge weerstand heeft (rood/paarse zone).

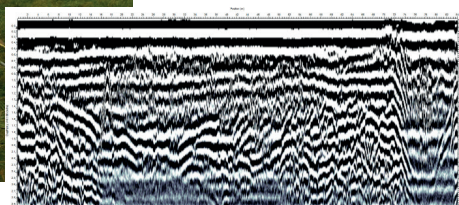
### Grondradar

Grondradar is een elektromagnetische reflectietechniek waarmee op niet destructieve wijze vanaf het maaiveld de bovenste meters van de ondergrond snel en nauwkeurig in kaart worden gebracht. Deze geofysische techniek wordt ingezet voor het zeer nauwkeurig lokaliseren van bodemlagen en objecten.



### Meetprincipe

Grondradar werkt met elektromagnetische golven die via een zendantenne de grond in worden gestuurd. Deze golven reflecteren in een bodem of constructie wanneer de materiaaleigenschappen veranderen. De gereflecteerde golven worden geregistreerd met behulp van een ontvangstantenne. Zo



kunnen de verschillende bodemlagen en de grondwaterspiegel in een dijk nauwkeurig in kaart worden gebracht.

## IR Thermografie

Iedere waterkering of dijk laat onder normale omstandigheden water door. Als een dijk door extreme omstandigheden wordt overbelast, zal deze meer water doorlaten dan normaal. Wanneer het volgezogen is met water, verandert de temperatuur van het dijkkoppervlak. Een IR thermografie camera meet de warmteverschillen en zet deze om in kleurverschillen.



### Meetprincipe

T&A Survey Drone Services voert dijkinspecties met een Infrarood (IR) thermografie camera. Deze camera levert een thermogram: een visuele weergave van de heersende temperaturen op het meetobject, waarbij verschillende kleuren verschillende temperaturen aangeven. Zwakke plekken in dijken die vaak voor het oog nog niet zichtbaar zijn, worden op thermografiebeelden duidelijk te herkennen. Aan de hand van de GPS coördinaten van iedere opname kunnen de zwakke plekken vervolgens nauwkeurig gelokaliseerd en indien nodig versterkt worden.

## LiDAR

Met een LiDAR (Laser Imaging Detection And Ranging) sensor bevestigd onder een drone kan T&A Survey Drone Services de geometrie van dijklighamen gedetailleerd vastleggen. De LiDAR sensor meet met een laserpuls de afstand tot punten in de omgeving. Het eindresultaat is een zeer nauwkeurig 3D beeld van het oppervlak van de dijk.

### Meetprincipe

Door de geometrie van de dijk op verschillende tijdstippen te vergelijken kan deformatie worden vastgelegd, een belangrijke parameter van dijklighamen. Deformatiemetingen met een Drone LiDAR camera geven cruciale informatie over een dijklighaam wanneer dit aan belasting wordt blootgesteld, waardoor zwakke plekken in een dijk kunnen worden opgespoord ver voor een eventuele dijkdoorbraak.

## Fotogrammetrie

Fotogrammetrie is het maken van kaarten aan de hand van digitale luchtfoto's. Door een speciale hoge resolutie fotocamera aan een drone te bevestigen, worden hoge resolutie 3D luchtfoto's gegenereerd die vervolgens met speciale software worden bewerkt.

### Meetprincipe

Met drone fotogrammetrie kunnen dijken 3D in beeld worden gebracht en kunnen afstanden, oppervlaktes en volumes berekend worden. Met de huidige technologie kan T&A Survey Drone Services 3D hoogtemodellen maken met een resolutie en verticale nauwkeurigheid van meer dan enkele centimeters. Eindproducten van fotogrammetrie zijn kaarten, geo-informatie, digitale orthofoto's, 3D hoogtemodellen, puntwolken met hoge dichtheid en orthomozaïken.



### Hoofdkantoor

Dynamostraat 48 - 1014 BK Amsterdam  
Contactpersoon: Michiel van Oers  
020-6651368 - vanoers@ta-survey.nl

### Vestiging Oost Nederland

Bedrijvenpark Twente 305  
7602 KL Almelo  
0546-578422 - almelo@ta-survey.nl