



# Onderzoek ontgravingen en oude riviergeulen

**Bij oude rivierlopen kun je nog wel eens voor verrassingen komen te staan als het om de samenstelling en dikte van de bodemlagen gaat. Het gevaar voor opbarsten bij ontgravingen is niet onderkenbaar. Daarom is het nuttig geotechnische risico-inventarisaties uit te voeren.**

In het rivierengebied rond de Drechtsteden (Dordrecht, Zwijndrecht en omstreken) is in het algemeen een dikke deklaag aanwezig van klei en veen met daaronder het eerste watervoerende pakket. Bij oude rivierlopen komen echter met zand opgevulde geulinsnijdingen voor.

Op deze locaties is de deklaag zeer dun en staat de zandafzetting in de oude riviergeul in direct hydraulisch contact met het eerste watervoerend pakket. Daar waar de deklaag dunner is, bestaat bij ontgravingen het gevaar van opbarsten en daarmee de noodzaak om maatregelen te treffen. Daar waar de deklaag dikker is, moet rekening worden gehouden met een sterk zettingsgevoelig bodemprofiel. Ingenieursbureau Drechtsteden en Wareco voeren daarom geotechnische risico-inventarisaties uit.

Voorafgaand aan een werk onderzoek doen naar de dikte van de deklaag is in de regio Drechtsteden min of meer standaard geworden. Zeker als op basis van opbarstrisicoaarten verwacht mag worden dat er zandige geulafzettingen zijn. Met detailonderzoek met

sonderingen en boringen kan goed worden bepaald hoe de deklaag gevormd is. Als vervolgens blijkt dat bij de geplande ontgraving (bouwput, rioolsleuf of watergang) risico op opbarsten bestaat of als er te grote zettingen van de dikke deklaag worden verwacht, moeten maatwerkoplossingen worden ontworpen.

## Opbarsten en zettingen

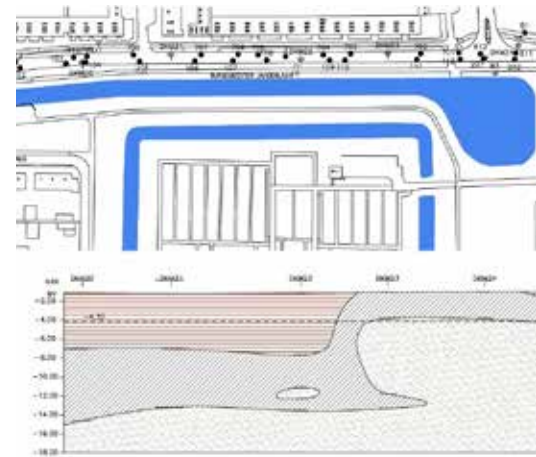
In het zandpakket onder de klei- en veenlagen bevindt zich in Drechtsteden over het algemeen een stijghoogte (waterdruk) ongeveer gelijk aan het maaiveld. Indien bij een ontgraving het gewicht van de bovenliggende klei- en veenlagen minder is dan de waterdruk, bestaat het risico op opbarsten. Bij opbarsten ontstaan ongecontroleerde wellen en een instabiele ontgravingsbodem.

De deklaag van klei en veen is relatief slap en klinkt in bij ontwatering. Daarom bestaat bij bemalingswerkzaamheden een groot risico op zetting. Hetzelfde geldt bij ophogingen van het maaiveld bij een wegconstructie of herinrichting van een gebied, of bij een rioolvervanging waarbij het wegcunet wordt aangevuld met zand. De zettingen treden dan voornamelijk op in de eerste twee jaar na de werkzaamheden. Als gevolg van de zettingen kan schade ontstaan aan de (net aangelegde) riolering, wegconstructie, kabels en leidingen en, bij bemalingswerkzaamheden, aan naastgelegen bebouwing.

## Project Heerjansdam

Heerjansdam is gelegen in het gebied waar geulafzettingen aanwezig zijn in de deklaag. Een project waarvoor stapsgewijs een risico-inventarisatie is gedaan in de planfase, is de aanleg van een nieuw woonzorgcentrum met waterpartijen en wegen. De bouw was gepland in een gebied waarvan bekend was dat de bodemopbouw gevarieerd kan zijn en dat er een risico bestaat op zettingen en op opbarsten van de bodem bij ontgravingen. De risico's voor (bouw)wegen, parkeerterreinen, nieuwe vijvers en K&L-tracés zijn in kaart gebracht.

Om de bodemopbouw in kaart te brengen op deze specifieke nieuwbouwlocatie zijn sonderingen, diepe mechanische boringen met ongeroerde monsternamen en handmatige boringen uitgevoerd. Tevens zijn peilbuizen



Dwarsdoorsnede ondergrond op een projectlocatie in de regio Drechtsteden.

geplaatst. Er zijn samendrukkingsproeven en volumieke gewichtbepalingen verricht en grondwaterstanden zijn hoogfrequent gemeten. Hieruit volgde dat de bodem in het noordoostelijk deel van het onderzoeksgebied inderdaad sterk zettingsgevoelig was. Door het zuidwestelijk deel van het projectgebied heeft vroeger een rivier gestroomd die in de loop der tijd op verschillende plaatsen heeft gelopen. De dikte van de veen- en kleilagen varieert, door de aanwezigheid van deze oude met zand opgevulde riviergeul, van 4 tot 14 m. De overgang tussen de dunne en dikke deklaag is scherp.

Er zijn opties aangereikt om zettingen bij het geplande riooltracé en de toekomstige weg te verminderen. Zoals het aanpassen van de ontwerpen, het funderen van het riool, het voorbelasten van het toekomstige riooltracé en het wegcunet, het toepassen van lichtgewicht ophoogmateriaal of een combinatie van de laatste twee. Deze mogelijkheden worden momenteel overwogen.

## Vijvers

Bij het ontwerp van de vijvers wordt rekening gehouden met randvoorwaarden volgend uit het onderzoek. Vanwege het risico op opbarsten wordt een gedeelte van de watergang maximaal 80 cm diep. De beoogde watergang heeft een belangrijke functie in de doorstroming van het oppervlaktewater in een groter gebied. Het waterschap gaat een duiker/

## IN 'T KORT - Inventarisaties

Bij ontgravingen in West-Nederland is het gevaar voor opbarsten aanwezig

Geotechnische risico-inventarisaties geven inzicht in deze potentiële gevaren

In een gebied rond de Drechtsteden zijn deze inventarisaties uitgevoerd

Een quickscan is een goed begin om de grootste knelpunten te bepalen



De nieuwe situatie van de Laan der Verenigde Naties, waarbij een groot deel van de tussenberm is vervangen door een vijver.

spuileiding onder de dijk door aanleggen (Dorpsstraat) door middel van een gestuurde boring vanuit hoger gelegen peilgebied aan de andere kant van de Dorpsstraat. Deze spuileiding wordt gekoppeld aan het nieuwe RWA-stelsel, dat weer uitmondt in de nieuwe graven watergang. De nieuwe watergang wordt vervolgens gekoppeld aan een bestaande watergang, waarmee optimale doorstroming wordt bereikt.

### Laan der Verenigde Naties

Toen de gemeente Dordrecht voornemens was om op het knooppunt van de A16 en de Laan der Verenigde Naties de waterhuishouding aan te passen, is gestart met een quickscan van de mogelijke risico's. Ter plaatse van groenstroken zouden wegen worden gerealiseerd en ter plaatse van bestaande wegen een grote waterpartij van 20.000 m<sup>2</sup>. De quickscan was gefocust op de technische waterhuis-

houding: het effect van het dempen en aanleggen van vijver en watergangen op de grondwatersituatie en de geotechnische stabiliteit van oevers, waterbodems en dempingen.

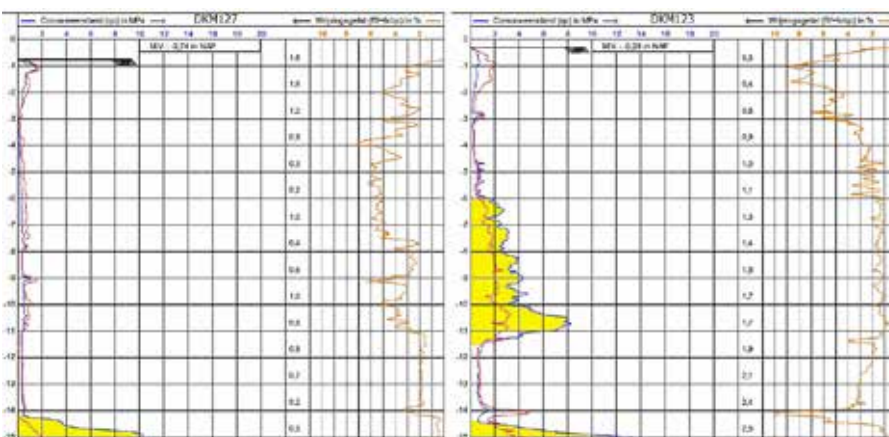
Een eerste quickscan kon al worden gemaakt met behulp van archiefgegevens over bodemopbouw en geohydrologie. In de quickscan is geconstateerd dat bij de aanleg van de geplande waterpartijen het opbarsten van de bodem een groot knelpunt kon zijn vanwege de hoge stijghoogte in het gebied en de relatief dunne deklaag. Bij verlegging van het wegtracé waren mogelijk grote zettingen te verwachten. Om zo efficiënt mogelijk richting de uitvoering van de werkzaamheden te komen, is een nadere geotechnische analyse van het gebied uitgevoerd. Hiervoor zijn in het onderzoeksgebied sonderingen uitgevoerd en is een diepe boring gezet waarbij een peilbuis is geplaatst. Ter plaatse van de vier locaties

bleek de deklaag slechts 4 à 5 m dik (in plaats van de gemiddelde 7 tot 12 m). In de figuur onder aan zijn voorbeelden van twee sonderingen met en zonder geulafzetting weergegeven. Door de opbouw nauwkeurig in kaart te brengen, kon een gedetailleerd advies worden gegeven voor de voortzetting van het project. Een optie bij het graven van waterpartijen is het toepassen van grondverbetering of het verzwaren van de vijverbodem. In dit project werd uiteindelijk gekozen om deze ontgraving in den natte uit te voeren en het waterpeil gedurende de consolidatieperiode op peil te houden. Voor de plekken waar zettingen werden verwacht, werd geadviseerd om op locaties waar een watergang werd gedempt een gewichtsneutrale wegconstructie toe te passen.

### Quickscan loont

De geologische ondergrond in de regio Drechtsteden is bekend, maar bij projecten met ontgravingen en/of ophogingen is een hoog detailniveau van informatie van de ondergrond noodzakelijk. Hiermee kunnen risico's, waaronder stagnatie van het werk en hoge kosten tijdens de uitvoering, worden beperkt. Een quickscan is een goed begin om de grootste knelpunten te bepalen. Verderop in het traject loont het de moeite om de eigenschappen van de bodem met onder andere sonderingen en/of boringen zo nauwkeurig mogelijk in kaart te brengen.

*Rick Oosterhoff en Jessica Thomas zijn adviseurs bij Wareco Ingenieurs; Robert Penning en Ries van der Pijl zijn projectleiders bij Ingenieursbureau Drechtsteden.*



Voorbeeld van twee sonderingen waarbij wel (rechts) en geen geulafzetting (links) is aangetroffen.