

# Risicobeheersing bouwputten: in de put zitten niet langer nodig

Partijen in het funderingsvak worden geregeld geconfronteerd met onverwacht gedrag van de grond, de techniek of de interactie tussen beide. Dat leidt in veel gevallen tot aanzienlijk hogere kosten. Risicomanagement kan bijdragen aan een substantiële kwaliteitsverbetering en daarmee aan een forse kostenbesparing. Delft Cluster doet onderzoek naar twee aspecten van risicobeheersing: monitoring en het benutten van eerdere van ervaringen.

Monitoring is natuurlijk niet nieuw. Bij veel projecten met bouwputten is het een standaardonderdeel van de risicobeheersing. De mogelijkheden die monitoring biedt, worden echter maar zeer beperkt benut – meestal betreft het uitsluitend enkele hoogte- en peilbuismetingen - en wordt er geen relatie gelegd tussen de monitoring en het ontwerp- en uitvoeringsproces. Dat is jammer, want monitoring is als onderdeel van risicomanagement een uitermate geschikt instrument om de kwaliteit van de uitvoering te beheersen. Voorwaarde is wel dat vooraf goed wordt nagedacht welke metingen nodig zijn en hoe eventueel kan worden bijgestuurd. Dat bleek al in het onderzoeksproject Monitoringfilosofie HerMes in het vorige onderzoeksprogramma van Delft Cluster. Een belangrijke reden waarom de mogelijkheden van monitoring lang niet allemaal worden benut is het ontbreken van een compleet overzicht van de monitoringstechnieken die kunnen worden ingezet bij bouwputten.



Een belangrijk deel van het onderzoek zal daarom bestaan uit het in kaart brengen van beschikbare monitoringstechnieken. Voor alle stappen bij het realiseren van een bouwput, maken we een lijst met ongewenste gebeurtenissen. Vervolgens gaan we per gebeurtenis na hoe de monitoring moet worden opgezet om tijdig te kunnen waarnemen of zo'n gebeurtenis dreigt op te treden.

### Ontwikkelen geschikte monitoringstechnieken

Vanzelfsprekend zullen we ongewenste gebeurtenissen tegenkomen, waarvoor nog geen goede monitoringstechnieken bestaan. Als dat het geval is starten we onderzoek gericht op de ontwikkeling van geschikte monitoringstechnieken.

Een ongewenste gebeurtenis die we op dit moment met monitoring nog niet tijdig weten te constateren – namelijk voordat de bouwput wordt ontgraven en drooggemalen – is een lek in de wanden of vloeren. Nu komt een lek vaak pas aan het licht als het kwaad al geschied is. Ook voor problemen die kunnen ontstaan bij injecties in de bodem (jet-grouten, bodeminjectie, anker- en paalsystemen, etc.) zijn nog geen geschikte monitoringstechnieken beschikbaar. Wat we al wel goed kunnen is het meten van vervormingen van damwanden en belendingen. Met dit soort metingen kunnen we uitstekend vaststellen of het gemaakte ontwerp voldoende veilig is of misschien wel te veilig. Wel is gewenst dat die terugkoppeling vaker plaatsvindt nu het geval is.

### Intensiteit

Niet alle projecten vragen eenzelfde monitoringintensiteit. Bij de bouwputten voor RandstadRail en de Noord-Zuidlijn is bijvoorbeeld een intensiever monitoringprogramma nodig, dan bij een standaard bouwput. Daarom onderzoeken we ook hoeveel en welke monitoring zinvol is, afhankelijk van de specifieke risico's en omstandigheden van een project. Een ander aspect van het onderzoek is het formeel inkaderen van de monitorresultaten. Het is namelijk belangrijk dat de bouwpartijen weten hoe monitoring op een werkbare manier in het bouwproces kan worden geïntegreerd en juridisch ingepast in bestekken en contracten om tot een goede risicobeheersing voor bouwputten te komen. In het huidige bouwproces vormt het ontbreken van een formeel kader vaak een belemmering voor het volledig benutten van monitoringkansen.

### Annemieke Mens

#### (promovendus Artificial Intelligence in de geotechniek)

*“Essentieel is dat de database met funderingstechnieken voldoende is gevuld. Naar verwachting hebben we minimaal 10.000 ervaringen nodig, voordat een op data gebaseerd model kan worden ontwikkeld. Het is de bedoeling dat de rekenaanpak is ontwikkeld, zodra de database is gevuld.”*

### Ervaring als basis: GeoBrain

We werken ook op een andere manier aan kwaliteitsverbetering bij bouwputten. Gebleken is dat aannemers vaak alleen voor hun eigen proces meten tijdens de uitvoering en de verzamelde meetgegevens niet beschikbaar stellen voor het verdere bouwproces.

In het platform GeoBrain Funderingstechniek is Delft Clusterpartner GeoDelft drie jaar geleden, samen met funderingsaannemers van de NVAf, gestart met het verzamelen van praktijkervaringen. Op basis van deze ervaring, aangevuld met expertkennis, zijn voorspellingsmodellen ontwikkeld (zogenoemde data driven modellen), waarmee de uitvoeringsrisico's reeds vroegtijdig in kaart kunnen worden gebracht. Door het systematisch leren van ervaringen die bij vele honderden projecten zijn opgedaan, kunnen we nieuwe kennis ontwikkelen en een grote stap voorwaarts maken. Deze aanpak vereist wel andere technieken dan we gewend zijn binnen de geotechniek, vooral meer wetkunde en statistiek. Daarom is promovendus Annemieke Mens gestart op het gebied van 'Artificial Intelligence in de geotechniek'. Zij onderzoekt welke combinatie van kunstmatige intelligentietechnieken het meest geschikt is om bestaande modellen, praktijkervaringen en expertkennis aan elkaar te koppelen.

Meer weten over GeoBrain? Kijk op:

[www.geobrain.nl](http://www.geobrain.nl)

Auteurs: Thomas Bles (GeoDelft)

Mandy Korff (GeoDelft)

Frits van Tol (GeoDelft en TU Delft)

### Meedoen?

*In EBR-sessies met experts op het gebied van monitoring van bouwputten worden de belangrijkste risico's geïdentificeerd, die moeten worden gemonitord en wordt gekeken welke aanvullende monitoringstechnieken nodig zijn. Tevens wordt een CUR-commissie opgericht die het onderzoek inhoudelijk begeleidt. Heeft u interesse om bij te dragen aan het onderzoek en/of om deel te nemen aan de CUR-commissie, neem dan contact op met [t.j.bles@geodelft.nl](mailto:t.j.bles@geodelft.nl)*