



**Dik-Gert Mans**  
voorzitter van de CUR Bouw & Infra commissie

**Figuur 1**  
Na ingrijpende aanpassingen van de bouwwijze, met veel extra kosten en vertraging, is de tramtunnel in Den Haag alsnog gerealiseerd. Een aanwinst voor de stad.

# Leren van geotechnisch falen: iets wat u allen aangaat!

Iedereen herkent dat gevoel als je hoort van een schadegeval waarvan de oorzaak zo voor de hand ligt: dom, dom, dom. Dat was jou nooit overkomen. Maar de vraag is of die zelfverzekerdheid terecht is. Als het jezelf overkomt als projectmanager, als adviseur of als aannemer val je terug op je formele positie: 'Wat was je opdracht?' en 'Als alle anderen geen fouten hadden gemaakt was het wel goed gegaan!'.

Voor de buitenstaander blijft het dezelfde fout. Genoeg reden om eens met andere ogen naar schades van grond- en grondgebonden constructies te kijken. Niet met de schuldvraag op het netvlies maar met het doel lessen te trekken die er toe moeten leiden dat diezelfde fout niet nog eens wordt gemaakt, niet door jou of de projectorganisatie waar je deel vanuit maakt, maar ook niet door anderen. Met dat doel voor ogen is 'Leren van geotechnisch falen' gestart.

De door KIVI NIRIA Geotechniek en Rijkswaterstaat geïnitieerde CUR Bouw & Infra commissie heeft de ervaringen met het project 'Leren van Instortingen' als startpunt gekozen. Daar gaat het om falende constructies van beton, staal en andere materialen. Op de overeenkomsten en verschillen tussen de vakgebieden constructies en geotechniek kom ik straks nog terug. Deze commissie, waarvan ik voorzitter mocht zijn, heeft 6 cases geselecteerd en daarmee een zekere spreiding nagestreefd over de verschillende werkvelden. Voorwaarde voor selectie was dat

gegevens ter beschikking waren of werden gesteld. De gekozen cases zijn:

- ziekenhuis Vlietlanden te Schiedam
- parkeergarage Westerhaven Groningen
- Zuidpoort te Delft
- Baggerdepot IJsseloo
- museumparkgarage te Rotterdam
- provinciale weg N470 te Zuid Holland

In al deze gevallen hebben grond- of grondgebonden constructies niet voldaan aan de verwachtingen. Soms leidde dat tot relatief geringe schade, soms tot grote schade: extra kosten, omgevingschade, gevolgschade, (tijdelijke) onveiligheid en imagoschade.

Om grip te krijgen op de oorzaken is een rubricering gehanteerd. Ik beperk me nu tot twee groepen, de volledige rubriceringen kunt u lezen in het betreffende rapport en de al verschenen en nog te verschijnen artikelen in Geotechniek.

- Op het *microniveau* hebben we het over fouten gemaakt door het individu: de professional, die een taak uitvoert in het bouwproces. Je hebt een oorzaak te pakken als duidelijk is dat een ander, op die plaats, diezelfde fout niet had gemaakt. In deze rubriek vallen dus de vergissingen van een adviseur door slordigheid of gebrek aan kennis, de heiploeg die slecht werk levert terwijl hun collega ploeg dat wel goed doet.
- Op *mesoniveau* hebben we het over fouten van

de projectorganisatie: had een andere projectorganisatie, met andere spelregels, taakverdelingen, coördinatie, toetsing, controles en dergelijke wel een goed resultaat bereikt? Projectorganisaties starten bij de opdrachtgever, groeien en muteren tijdens het ontwerp en bouwproces. Verkeerde en goede besluiten over taakverdelingen, inkoop, opknippen, communicatiekanalen, toetsingen en controles worden in die projectorganisaties genomen.

Na het onderzoeken van de individuele cases is er een doorsnede gemaakt over de zes cases: welke oorzaken zien we telkens terugkomen, wat zijn de structurele oorzaken die optreden?

Deze structurele oorzaken zijn dan blijkbaar een gevolg zijn van fouten in onze werkwijzen en gewoonten van hoe wij bouwprojecten tot stand brengen.

Zonder hier volledig te kunnen zijn enkele belangrijke conclusies.

- Veel fouten komen voort uit de fragmentatie van taken en de slechte onderlinge samenwerking, communicatie en coördinatie daarvan; dit is een fout van de projectorganisatie, die zo fouten op individueel niveau uitlokt en vervolgens er niet uithaalt.
- Op *microniveau* worden fouten gemaakt in de analyses, worden zaken vergeten en ontbreekt het aan koppeling met de uitvoering: wordt het uitgevoerd zoals bedacht en werkt het zoals bedacht?

Deze conclusies tonen dat er bijna altijd meerdere oorzaken in het spel zijn. De eerste case, die van de paalfunderingen ten behoeve van Vlietlanden, illustreert dit:

- Er wordt een foute keuze van paaltype gemaakt, op grond van kosten en zonder afweging van risico's. Vervolgens gaat het in de uitwerking mis: de berekening van de wapening is bij de constructeur van de onderaannemer ondergebracht en leidt tot minder wapening dan in het bestek voorgeschreven. Het bouwterrein is niet, zoals oorspronkelijk de bedoeling was tijdig opgehoogd en voorbelast. Bij het maken van de palen is meer beton nodig dan vooraf als grens gesteld. En gedurende de uitvoering zijn de plaatselijke ontgravingen en ophogingen net wat anders dan verondersteld en voorgeschreven.

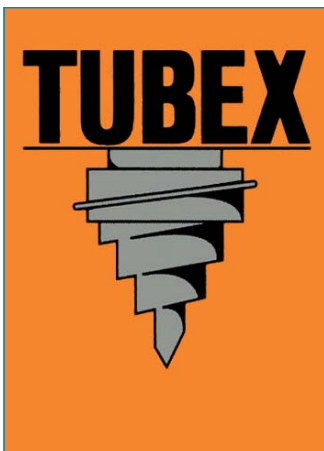
Met de twee projecten 'Leren van...' kan een vergelijk gemaakt worden tussen beide werkvelden. Bij bouwconstructies is informatie over materiaaleigenschappen, belasting en dergelijke completer en met minder onzekerheid omgeven

dan bij grond en grondgebonden constructies. Dat leidt tot andere oorzaken. Maar de overeenkomsten in oorzaken op het niveau van de projectorganisatie zijn groot. Verder valt op dat de problemen met grond- en grondgebonden constructies vaak al optreden gedurende de uitvoering: dan worden bouwputten maximaal aangesproken en komen fouten aan het licht. Bij bouwconstructies zit het gevaar meer in de verborgen gebreken: het lijkt wel goed maar dat is het niet, dat blijkt dan soms pas veel later.

In het begin van deze voordracht heb ik gezegd dat het doel is dat dezelfde fout niet nogmaals wordt gemaakt. Daarvoor is het begrijpen van 'waarom fouten worden gemaakt' wel een begin maar nog niet voldoende. Duidelijk is dat op drie niveaus veranderingen nodig zijn: op het niveau van de professionals, van de projectorganisatie en van de sector. Allen moeten meer oog moeten hebben voor echte kwaliteit: het waarmaken van de verwachtingen. Een éézijdige focus op laagste prijs is fout en blijkt bovendien achteraf vaak schone schijn. Risico's moeten worden onder-

kend en beheerst. Als professional moet je je ervan overtuigen dat je voldoende middelen ter beschikking krijgt en de mogelijkheden in de samenwerking om je taak te vervullen en niet klakkeloos elke projectorganisatie aanvaarden. Doet die projectorganisatie wel wat ze moet doen: voorwaarden scheppen om te presteren en toetsing en controle waar nodig. Projectorganisaties moeten focussen op kwaliteitsbeheersing: selectie van de juiste opdrachtnemers, controle mechanismen inbouwen enz. De opdrachtgever staat aan het begin van elke projectorganisatie en speelt in die zin een belangrijke rol.

Risicomangement, op alle niveaus, kan de sleutel zijn om generieke verbeteringen te bewerkstelligen en te komen tot een aanzienlijke reductie van falende grond- en grondconstructies. Ik beveel u het door de commissie opgestelde rapport, de verschenen en nog te verschijnen artikelen in Geotechniek van harte aan. ■



## GROOTS IN KLEINE RUIMTES

### Trillingsvrije paalfunderingen

- Grondverdringend
- Geluidsarm
- Trillingsvrij
- In beperkte ruimtes
- In beperkte hoogte
- Grote druk-, trek- en horizontaal krachten



### Tubex b.v.

Postbus 183  
4250 DD Werkendam  
Tel. +31(0)183 679 888  
Fax +31(0)183 501 822  
info@tubexbv.nl

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