

Tekst | CRUX Engineering/Chris Elbers Beeld | CRUX Engineering/Kraaijvanger Architects

Veelzijdige geotechnische expertise belangrijke pijler onder project OFOR Zwolle

Het Ontwikkelperspectief voor het stationsgebied Zwolle formuleert de ambities die de Gemeente Zwolle, de Provincie Overijssel, NS en ProRail hebben met deze zone. Een van de deelprojecten betreft de realisatie van een nieuwe openbare ruimte en een ondergrondse fietsenstalling voor circa 5.500 rijwielen. CRUX Engineering verzorgde in opdracht van Boskalis Nederland, het bouwkuipontwerp, de risicoanalyse van de belendende panden en het monitoringsprotocol.

Senior adviseur geotechniek Alwin Rutgers omschrijft OFOR (Ondergrondse Fietsenstalling en Openbare Ruimte) als een mooi, maar tegelijk complex werk dat in binnenstedelijk gebied pal naast het monumentale stationsgebouw van Zwolle werd uitgevoerd. "Via PLAXIS 2D en 3D berekeningen is in de risicoanalyse van het gebouw bepaald dat de invloed van de installatie-effecten, de vervorming van de CSM-wand tijdens de verschillende bouwfasen en de daarvoor ontstane vervormingen in de omgeving rekenkundig resulteren in kans op lichte esthetische, architectonische schade. Aangezien dit in de huidige ontwerppraktijk geldt als een acceptabel schadeprofiel, waren er op voorhand geen mitigerende maatregelen nodig."

KWALITEITSBORGING

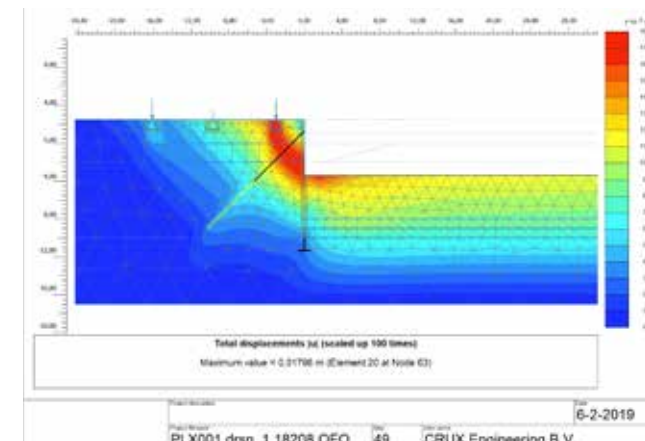
Na afronding van het bouwkuipontwerp en de risicoanalyse verzocht de Gemeente Zwolle

CRUX ook de kwaliteitsborging van het werk in uitvoering te controleren. "Voor ons een mooie kans om van dichtbij te zien en te ervaren hoe het ontwerp in de uitvoering werd vertaald", aldus Rutgers. "Daar waar nodig stuurden we bij." De begeleiding en beoordeling van de monitoring vormden binnen de kwaliteitsborging van het project belangrijke aspecten. Tijdens de uitvoering ging de meeste aandacht uit naar het op stroken gefundeerde stationsgebouw, gelegen op minder dan 3 meter van de CSM-wand. Rutgers: "Om de invloed op de omgeving nauwlettend te kunnen monitoren, hebben we voorafgaand aan de bouw inclinokokers in de CSM-wand aangebracht en op de gevel van het stationsgebouw meetstickers en meetprisma's geplaatst."

DEFORMATIES

Tijdens de uitvoeringswerkzaamheden traden grotere deformaties van het stationsgebouw op

dan in de risicoanalyse te voorzien waren. Uit nadere analyse van de meest waarschijnlijke geotechnische mechanismen die hierbij een rol speelden, vond CRUX een combinatie van meerdere oorzaken. "Een daarvan betrof de installatie van de zelfborende ankers tot onder het stationsgebouw", legt Rutgers uit. "Ondanks het grondverdringende karakter dat als uitgangspunt diende in het ontwerp c.q. de risicoanalyse is mogelijk in de eerste meters achter de CSM-wand, en dus onder het voorste deel van het stationsgebouw, een klein volumeverlies opgetreden gedurende de installatie van de ankers." Een tweede oorzaak had te maken met het verwijderen van de stalen binten voor de installatie van de injectieslangen. "Het hierdoor optredende volumeverlies in de bouwkuip heeft de passieve zone langs de CSM-wand beïnvloed", aldus Rutgers. "Met als gevolg een additionele horizontale vervorming van diezelfde wand, gevolgd door een additionele pandzak-



PLAXIS vervormingscontouren bouwkuip (uit CRUX-rapport risicoanalyse).



CSM-wand met aanzicht stationsgebouw.

king." Beide mechanismen speelden in de uitvoering dus een belangrijke rol die in de risicoanalyse uit het ontwerp niet geheel waren voorzien. De noodzaak om dergelijke uitvoeringsrisico's op tijd te onderkennen, benadrukt het belang van een deskundige risicobewaking middels monitoring.

HERBESCHOUWING

Een gedetailleerde herbeschuiving van de risicoanalyse van het stationsgebouw gedurende de uitvoering wees uit dat een overschrijding van

de deformaties conform de metingen en met name de daarbij optredende verschilvervormingen niet leidden tot een ander risicoschadeprofiel. "Er was hooguit sprake van een verschuiving naar de bovengrens van het toelaatbare", meent Rutgers. "Ook de kans op constructieve schade was nihil. En van mogelijke stabiliteitsproblemen rondom het stationsgebouw was ook geen sprake." Samen met uitvoerend aannemer Boskalis Nederland intensiveerde CRUX de monitoringsfrequentie en paste het de uitvoeringsfasering

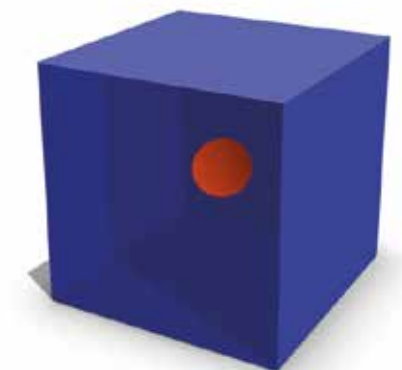
en ontgraving aan. Verder werd een mitigerend maatregelenplan opgesteld bij eventuele overschrijding van de nieuw opgestelde interventiewaarde van de vervorming. "Op basis van de monitoring is gebleken dat tot en met het einde van de werkzaamheden de zakking van het stationsgebouw binnen de nieuwe interventiewaarde uit de herbeschuiving is gebleven", aldus een tevreden Rutgers. "Uiteindelijk heeft de Gemeente Zwolle de fietsenstalling begin december 2020 succesvol in gebruik genomen." ■

CRUX



+31 (0)20 4943070
info@cruxbv.nl
cruxbv.nl

Amsterdam
Delft
Eindhoven



Geotechniek

Grondonderzoek
Funderingen en grondconstructies
Bouwkuipen
Boortunnels en sleufloze technieken
State-of-the-art dijkoetsing
Zettingsarme of -vrije systemen
Dynamica en aardbevingen

Geohydrologie

Bemalingen en pompproeven
Grondwaterstatistiek en klimaat
Infrastructurele projecten
Grondwaterneutraal bouwen
Omgevingsbeïnvloeding en monitoring
Bodemenergiesystemen
Geochemie

Omgeving

Belendingenonderzoek
Trillingspredicties
Vervormingsanalyses
Schadepredicties
Monitoringsplannen
Monitoring en begeleiding
Schadeonderzoek

Grondverbetering

Bodeminjectie
Jetgrouting
Mixed-in-Place
Compensation grouting (compaction)
Compensation grouting (fracture)
Grondbevriezing

Bodem

Milieuhygiënisch bodemonderzoek
Toepasbaarheid grond en bouwstoffen
Werken in verontreinigde grond
Milieukundige begeleiding
Advisering asbestsanering

Artist impression Stationsplein Zwolle, gezien vanuit de oostkant (Beeld: Kraaijvanger Architects)