

Voorafgaand aan de bouw van het tracé Sliedrecht - Gorinchem van de Betuweroute is een praktijkproef uitgevoerd om de werkelijke sterkte van de ondergrond te bepalen. Kees van der Veeke, manager van de Waardse Alliantie (samenwerking tussen het projectbureau Betuweroute en de aannemingscombinatie HBSC), stelt dat de verkregen kennis, in combinatie met een uitgebreid online monitoringsysteem, de mogelijkheid bood om bepaalde optimalisaties door te voeren en met ontwerpen "dichter tegen de grens te gaan zitten". Het bouwproces kon zo versneld worden en een aantal dure afschermconstructies konden achterwege gelaten worden.



Foto: Eagle Eyes.

Het tracé Sliedrecht – Gorinchem van de Betuweroute kenmerkt zich door een slechte ondergrond. Op de meeste plaatsen is een pakket slappe lagen aanwezig van ongeveer tien meter dikte. De verwachting was dan ook dat de bouw van dit deel van de goederenspoorlijn moeilijk zou zijn. Een berekening op basis van sterkteparameters uit de regionale proevenverzameling, gebaseerd op enkel standaard laboratoriumonderzoek, liet zien dat op sommige locaties een eerste ophoogslag van een meter zand al tot afschuiving zou kunnen leiden.

### Proefterp

Het vermoeden bestond dat deze uitkomst niet realistisch was en de grond sterker zou zijn. Om dat aan te tonen, besloot de Waardse Alliantie en geotechnisch adviseur GeoDelft een proefterp te bouwen en het ophoogproces goed te monitoren met behulp van waterspanningsmeters, zakbaken en hellingmeetbuizen. De ophoging gebeurde in slagen van steeds een halve meter zand. Uitgaande van de eerder gebruikte sterkteparameters was de voorspelling dat de proefterp bij een hoogte van ongeveer tweeënhalve meter zou bezwijken. Uiteindelijk gebeurde dat pas bij een hoogte van vijf meter: de grond was dus aanzienlijk sterker.

### Sneller

De proefresultaten zijn gebruikt om de sterkte- en stijfheidsparameters aan te passen.

Vervolgens is met de nieuwe waarden een ontwerp gemaakt, dat onder meer voorzag in het veel sneller aanbrengen van het zand voor de spoorbaan. Aangezien de vervormingen van de proefterp aanzienlijk kleiner waren dan verwacht, durfde de inmiddels gevormde Waardse Alliantie het ook aan om het zandbed van de Betuweroute aan te brengen naast het bestaande spoor, zonder een afschermende damwand te plaatsen.

**Dat leverde een besparing op van circa 4 miljoen euro.**

### Monitoringsysteem

Om er zeker van te zijn dat tijdens de bouw geen ongewenste gebeurtenissen zouden optreden - denk aan schade aan het bestaande spoor, de A15, hoogspanningsmasten en nabijgelegen bebouwing - is uitgebreid gemonitord met behulp van een online monitoringsysteem. Daarvoor waren in het veld vele honderden meetinstrumenten geplaatst om waterspanningen en horizontale en verticale vervormingen te meten. De verzamelde meetgegevens werden dagelijks doorgestuurd naar GeoDelft, waar ze direct in een databestand kwamen.

### Toegankelijk

Om de grote stroom gegevens inzichtelijk en toegankelijk te houden, waren alle meetinstrumenten zichtbaar op een digitale topografische kaart. Via deze kaart was het mogelijk om de verschillende meetinstrumenten te selecteren en af te lezen. Op deze manier kon de geotechnisch adviseur na een ophoogslag zien welke effecten dit had en bepalen wanneer de volgende laag zand kon worden aangebracht. Door deze aanpak was het voortdurend mogelijk om de uitvoering te optimaliseren. Dat heeft ervoor gezorgd dat het tracé Sliedrecht – Gorinchem niet alleen binnen de beschikbare tijd, maar ook binnen het beschikbare budget is gebouwd.