

Tekst en beeld | CRUX Engineering Luchtfoto | Topview Luchtfotografie

## GEOTECHNISCH EN GEOHYDROLOGISCH ADVIES ALS BASIS VOOR INFRASTRUCTUUR

# Stabiliteit op een grillige ondergrond

De contouren van de toekomstige A16 beginnen zichtbaar te worden. Zandbanen, funderingsmachines en damwandstellingen leggen de ondergrondse basis voor alle bovengrondse infrastructuur. In deze fase van het project wordt het geotechnisch en geohydrologisch uitvoeringsontwerp van De Groene Boog gerealiseerd, waaraan CRUX Engineering een belangrijke bijdrage levert.



Gewapende grond en een damwand verzorgen een stabiele ophoging.

Het is één van de sleutelonderdelen van dit grote infrastructurele werk: de bestaande ondergrond klaarmaken voor al het verkeer dat de komende jaren van de nieuwe snelweg gebruik gaat maken. De grondslag in deze Rotterdamse regio, één van de laagstgelegen delen van Nederland, is zeer grillig van opbouw. Klei- en veenlagen lopen kriskras door elkaar zonder schijnbaar logische samenhang. Voordat een vaste draagkrachtige zandlaag wordt gevonden, bevinden we ons over het algemeen al acht tot tien meter onder het maaiveld. Deze grillige opbouw vroeg om een locatiespecifieke aanpak van het geotechnisch ontwerp van zandlichamen, aardenbanen en paalfunderingen voor de kunstwerken.

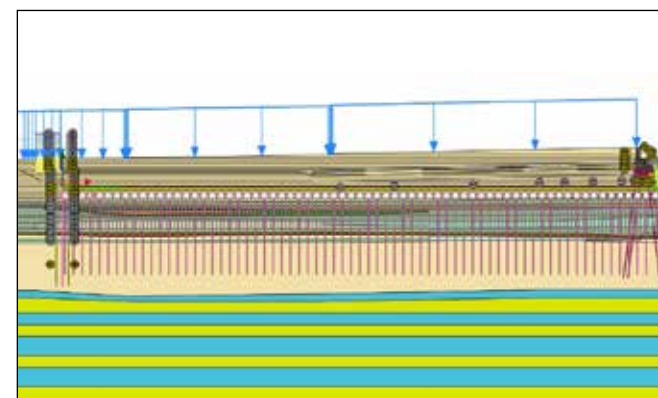
### VEILIG WERKEN

Om de ondergrond stabiel te houden tijdens de realisatie, wordt op de meeste delen het zand voor de aardenbanen (in totaal vier miljoen kub!) langzaam in slagen van een halve meter per één of twee weken opgehoogd tot maximaal veertien meter. Dit geleidelijke ophoogschema, in combinatie met aanvullende stabiliserende maatregelen, is nodig om op de slechte ondergrond toch veilig op hoogte te kunnen komen. Vervolgens liggen de banen er een jaar, om de

ondergrond de tijd te geven om samen te drukken onder de nieuwe last. Hierbij verdwijnt ongeveer dertig procent van al het schone zand onder het bestaande maaiveld. CRUX levert voor De Groene Boog ervaren professionals die op basis van risicogestuurde stabiliteits- en zettingsberekeningen veilig werken mogelijk maken en zorgen dat op deze uitdagende ondergrond wordt voldaan aan de gestelde kwaliteitseisen, zoals restzetting en vlakheid.

'De banen met zand  
liggen er een jaar, om de  
ondergrond de tijd te geven  
om samen te drukken onder  
de nieuwe last'

'Het is voortdurend een spel van uitgangspunten afstemmen, ontwerpen en opnieuw toetsen'



Ontwerpen met eindige elementen met het oog op de omgeving.

### OMGEVING

Een groot deel van de constructies verdwijnt in de ondergrond en is bedoeld om bestaande wegen, ondergrondse infrastructuur en naburige bebouwingen en objecten te beschermen tijdens de werkzaamheden. De invloed op de omgeving wordt hiermee tot een minimum beperkt. De invloed van de werkzaamheden en de benodigde beheersmaatregelen worden met geavanceerde eindige elementen software onderzocht en vervolgens buiten gemonitord.

Door de lage ligging en relatief lichte grondlagen in combinatie met diep spanningswater, kan het graven van een watergang al tot opbarsten van de ondergrond leiden. Voldoende betrouwbare informatie over de (grond) waterstanden is helaas vaak beperkt voorhanden. CRUX heeft daarom een volledig grondwatermodel opgebouwd, zodat op basis van calculatie toch op alle locaties gegevens beschikbaar zijn en dit risico beheerst wordt.

### DYNAMISCH PROCES

Om de werkzaamheden buiten veilig en volgens plan te kunnen uitvoeren, is nauw contact tussen de werkvoorbereiding, uitvoerders en engineers noodzakelijk. Vaak is dit een dynamisch proces waarbij de geotechnische professional een vinger aan de pols moet houden en regelmatig buiten komt kijken om te toetsen of praktisch en ontwerp overeenkomen. Het is voortdurend een spel van uitgangspunten afstemmen, ontwerpen en opnieuw toetsen, om de dynamiek van buiten te kunnen volgen. Door het belang in te zien van een heldere communicatie en snelle respons, bewijzen de professionals van CRUX hun meerwaarde. ■

CRUX

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

Amsterdam  
Delft  
Eindhoven



Geotechniek & Geohydrologie

## Onze professionals zorgen voor het fundament

7 fulltime geotechnische en geohydrologische experts verzorgen voor De Groene Boog o.a.:

Geotechnische projectleiding  
Geohydrologisch advies  
Site engineering  
Funderingsontwerp kunstwerken  
Paalmatrasontwerp  
Damwandconstructies  
Omgevingsbeïnvloeding en monitoringsbegeleiding  
Ontwerp van de aardebaan