



## Kademuur Strand East Londen

In september 2015 is Gebr. van't Hek gestart met de uitvoering van een nieuwe kademuur rond het gebied Strand East in Londen op een steenworpafstand van het Olympisch dorp in het Verenigd Koninkrijk. Het betreft de uitvoering van een design and build-contract. De opdrachtgever wilde graag een Nederlandse partij laten meedingen naar de opdracht, omdat men onder de indruk was van waterbouwkundige projecten die door Nederlanders worden opgeleverd en was bovendien door haar (Nederlandse) adviseurs gewezen op de coöperatieve houding van Nederlanders in tenders en tijdens de uitvoering van projecten.

Het project omvat de aanleg van een 1045 meter lange kademuur rond het gebied, genaamd Strand East, een oud industriegebied dat als nieuwe woonwijk ontwikkeld zal gaan worden. De kades vormen de begrenzing met de River Lea and Three Mills River, een zijkanaal en rivier van de Thames.

### Ontwerp en uitvoering

De opdracht was een kademuur aan te leggen, uitgevoerd in een vrij uitkragende of verankerde stalen damwand met een betonnen deksloof en een levensduur van 120 jaar. Een deel wordt uitgevoerd als zogenaamde 'online

constructie'. Hierbij wordt eerst een tijdelijke damwand in de rivier geplaatst, waardoor de bestaande constructie kan worden verwijderd, waarna de nieuwe damwand op de plaats van de oude constructie wordt geplaatst. Een ander deel wordt uitgevoerd als 'offline constructie' waarbij de nieuwe constructie op circa 1,0 m voor de bestaande constructie in de rivier wordt geplaatst. De gemiddelde kerende hoogte bedraagt 3,5 tot 5,5 m waarbij de damwand circa 0,00 tot 2,70 m boven de waterlijn uitsteekt. Omdat de bestaande constructie deel uitmaakt van de Flood Defence van

Londen, mag tijdens de uitvoering in principe het topniveau van de doorgaande Flood Defence van 5,5 +AOD niet doorbroken worden. De nieuwe constructie dient opgeleverd te worden op dit niveau, echter moet in het ontwerp rekening gehouden worden met een toekomstige verhoging tot 6,20 +AOD.

### Verschillende normen en codes

Bij het maken van een inschrijvingsontwerp bleek dat er met verschillende codes en normen rekening gehouden moest worden. In Groot-Brittannië wordt weliswaar met de Eurocode gewerkt, maar wordt veel bepaald op basis van de

Nationale Annex (net als in Nederland overigens), verder is er de Britse tegenhanger van onze CUR 166, de Ciria C580 gebruikt bij dit ontwerp. Later bij het maken van het definitief ontwerp is ook gewerkt met BD42/00, de Britse norm voor wegontwerp en is het hele ontwerp getoetst aan CDM 2015, hierbij wordt gekeken naar persoonlijke veiligheid in gebruiks- en uitvoeringsfase.

### Bodemopbouw

In de 'tender data roam' waren veel zogenaamde 'borehole logs' aanwezig, waarvan bij velen geen (en ook zeker niet van iedere laag) SPT-slagdiagrammen aanwezig waren. Wel waren er van enkele lagen ongeroerde monsters gestoken die aan triaxiaal proeven onderworpen waren en ook waren er van de zogenaamde 'river-terrace' laag zeefkrommes aanwezig, waardoor een idee gevormd kon worden van de bodemopbouw.

De referentieperiode van het ontwerp in Groot-Brittannië bedraagt 120 jaar, waardoor er met hogere partiële veiligheidsfactoren gewerkt dient te worden dan in Nederland gebruikelijk is. Uiteindelijk is bij het ontwerp gebruik gemaakt van grondparameters gebaseerd op Britse geotechnische literatuur en zijn er na gunning direct door een Nederlandse partner CPT-sonderingen gemaakt ter verificatie van het grondprofiel. De eerder genoemde 'river-terrace' laag is bepalend voor het ontwerp van de constructie. Deze laag bevindt zich van circa 4,0 tot 6,0 m onder het toekomstig maaiveld van 5,5 m + AOD. Hierboven bevinden zich het alluvium en daarboven de aanvulling van zogenaamde 'made ground': twee lagen met weinig constructieve eigenschappen, waardoor vanuit sterkte- en vervormingseisen een verankerde damwand noodzakelijk bleek. Diezelfde 'river-terrace' laag is het best te beschrijven als een grindhoudende zandlaag tot soms een zandhoudende grindlaag, die de teeninklemming van de damwand goed kan verzorgen maar erg moeilijk is te penetreren bij het inbrengen van de damwand. Ook de verankering van de stalen damwand werd aangebracht met het ankerblad in de river-terrace.

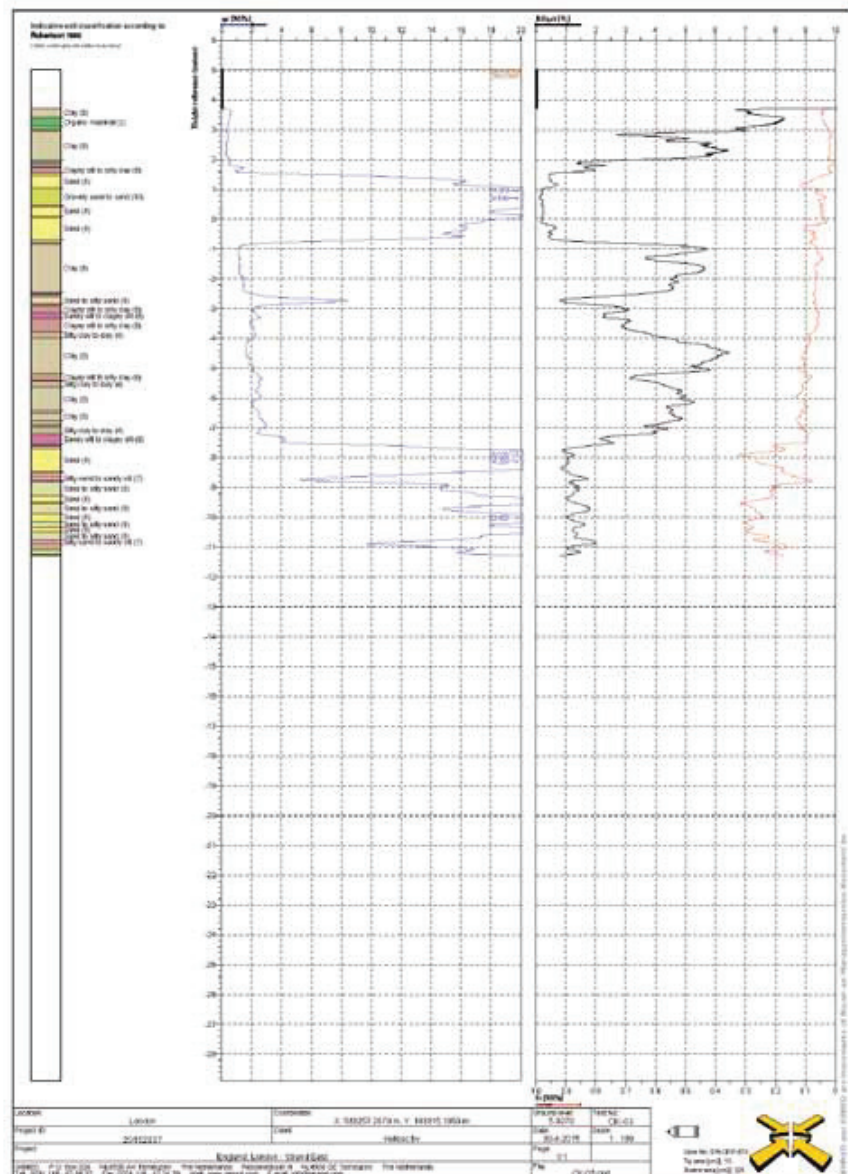
In Groot-Brittannië wordt er geen enkel (uitvoerings-) risico overgenomen door de opdrachtgever. Overleg over de gekozen methode en daarbij behorende omge-

vingsrisico's vindt daarom ook niet plaats, omdat men bang is voor claims. Daarom is er voor gekozen om volledig trillingvrij te werken, ondanks dat het risico op schade zeer laag wordt ingeschat. In Nederland zou waarschijnlijk wel een deel van het damwand worden ingetrild.

De randvoorwaarden van het ontwerp, zoals levensduur en ontwerp-puntniveau vragen om een dikwandig robuust damwand profiel. De begaanbaarheid van het terrein en de grote waterstandsverschillen over een deel van het traject dat onderhevig is aan eb en vloed leidden tot de keuze van installatie van de definitieve damwand met behulp van een Silentpiler. Als damwandprofiel is

gekozen voor een Larssen L24 12/12 met een lengte van 11,0 m. Dit profiel heeft een breedte van slechts 500 mm, waardoor minder wrijving bij het inbrengen zal ontstaan. Door de dikke wand is het profiel bestand tegen knikken en voldoet het ook aan de eisen met betrekking tot corrosie in een potentieel agressief milieu (oude industrie locatie) en op de water-windlijn. In het ontwerp is als helpmethode gekozen voor het voorbereiden van het damwandscherm tot puntniveau.

De tijdelijke damwand zal worden geïnstalleerd met een ABI sheet pile press-systeem, waarmee vier in elkaar geschoven enkele AZ 18 planken gelijktijdig kunnen worden ingedrukt.

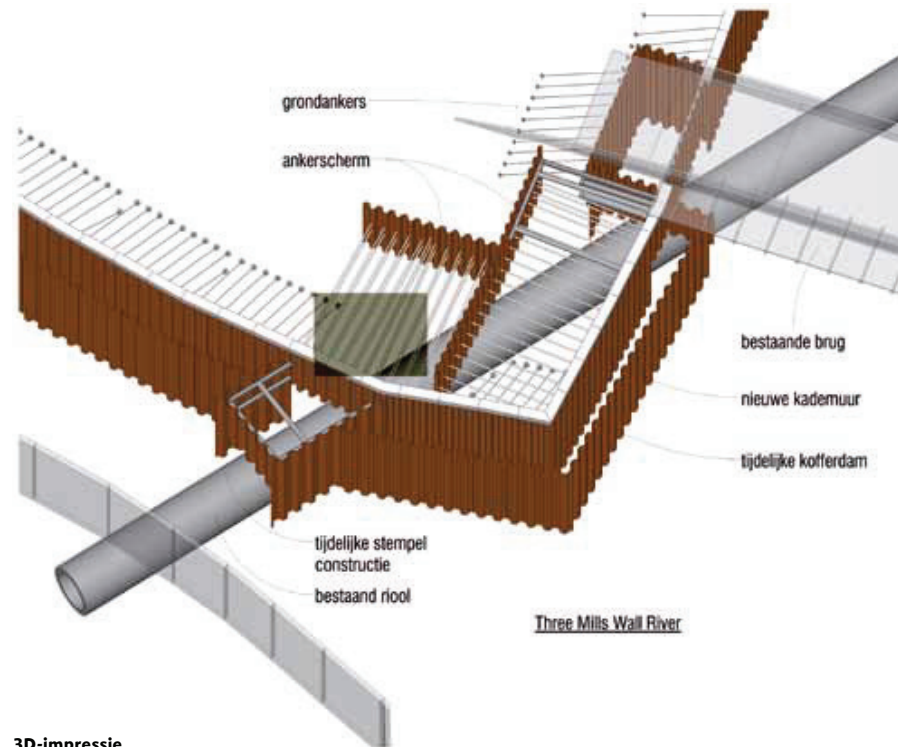


Sondering



De uitdaging in het ankerontwerp en de uitvoering hiervan betrof wederom de river terrace-laag, die in sommige gebieden zeer dun is; slechts 2,0 m, waardoor groutankers onvoldoende capaciteit zouden hebben (ook door onderlinge invloed van de ankers op elkaar). Bovendien zou de retourspoeling die nodig is voor het installeren van groutankers leiden tot grote hoeveelheden af te voeren potentieel vervuilde boorspoeling. De sonische schroefankers hebben een schroefblad-diameter van 400 mm en worden zonder toevoeging van grout geïnstalleerd. Het ankerelement betreft een GEWI-staaf met offerdikte ten behoeve van corrosie. Tijdens de uitvoering zullen alle uitvoeringsgegevens zoals heiggegevens, plankafsnijlengtes, afwijkingrapporten, pasplanken en passtukken, ankerlengtes en ankertest en afspangegevens worden gekoppeld in het definitieve 3D-ontwerp. Gegevensuitwisseling zal dus gebeuren via het BIM 3D-model. Bovendien zullen na het aanleveren van het AS-BUILT model al deze uitvoeringsgegevens in dit model beschikbaar blijven. Het betreft hier een pilot om gegevens via BIM ter beschikking te stellen van de bouwplaats. ■

Ing. Patrick IJnsen, MBA Hektec



3D-impresie

Nederlandse partners bij ontwerp en uitvoering zijn:  
 Gebr. van't Hek BV/Van't Hek Projects BV- aannemer  
 Hektec ( onderdeel van de Van't Hek Groep) - hoofdontwerper  
 High5Solutions - leverancier/onderaannemer verankering  
 BMNED/GSNED - uitvoering aanvullend grondonderzoek en UXO onderzoek  
 EFKO - leverancier prefab deksloven  
 Van Rossum Raadgevend Ingenieurs en Crux Engineering - adviseur van de opdrachtgever  
 Mozes & De Boer Ingenieursbureau - ontwerp prefab deksloven

**BETONDAG  
2015**  
 Betonvereniging  
 Kennispartner om op te bouwen



**Betonvereniging**

Kennispartner om op te bouwen

19 november 09.00 tot 19.00 uur "De Doelen" Rotterdam

**Beton van morgen!**

Ontmoeten en leren

