Ingenieursbureau

Kades Oosterdokseiland

Second opinion rapport onderzoek kades

Projectcode

Datum
28 januari 2008

HH1823
version 1

Opdrachtgever
Havenbedrijf Amsterdam

Paraaf Opdrachtgever:

Opsteller
[redacted]

Paraaf Opsteller:

Projectmanager
[redacted]

Paraaf Projectmanager:

Inhoudsopgave

1.	Algemeen	3
2.	Bevindingen	4
2.1	Wanddiktemetingen	4
2.2	Grondonderzoek	4
2.3	Sterkteberekening damwand	4
2.4	Verankeringsconstructie	5
2.5	Totale stabiliteit	5
3.	Conclusies	6

1. Algemeen

Door Haven Amsterdam is verzocht om een second opinion te geven op het door bureau Witteveen en Bos gemaakte rapport 'onderzoek kades Oosterdokseiland, ASD1016-1/donj2/005. De nadruk ligt hierbij specifiek op kade 9 die bestaat uit een verankerde damwandconstructie.

Voor de controle van kade 9 zijn wanddiktemetingen aan de damwand uitgevoerd. Verder is een beperkt grondonderzoek uitgevoerd om de geotechnische parameters te kunnen inschatten. Voor zover daar uit de archieven gegevens van voorhanden waren zijn deze gebruikt en in situ geverifieerd.

In dit rapport wordt commentaar gegeven op de volgende onderwerpen:

- Uitvoering wanddiktemetingen ten behoeve van de controle van de damwand.
- Het uitgevoerde grondonderzoek en de interpretatie hiervan.
- De controle van de damwand.
- De controle van de verankering.
- De controle van de totale stabiliteit.
- Aanbevelingen

2. Bevindingen

2.1 Wanddiktemetingen

Om de restdikte in verband met corrosie te kunnen bepalen zijn in situ wanddiktemetingen uitgevoerd. Een beschrijving hiervan is in het rapport gegeven. De metingen zijn ter plaatse van kade 9 op zes raaien uitgevoerd hetgeen in lengterichting van de constructie een voldoende dichtheid geeft. In de diepte zijn op drie plaatsen metingen uitgevoerd te weten op de wind/waterlijn, 5 m onder de kaderand en 0,5 m boven de bodem. Zowel het aantal plaatsen in de diepte alsmede het aantal metingen per punt is laag. Om een goede statistische onderbouwing te kunnen geven en meetfouten en toleranties binnen aanvaardbare grenzen te brengen wordt normaliter per punt op zowel de theoretische plaats alsmede 5 cm daarboven en daaronder een meting gedaan. Dit geeft drie maal zoveel metingen.
Ook wordt op 0,5 of 1,0 m onder de waterlijn een meting uitgevoerd omdat dit een gevoelige plaats voor het optreden van corrosie is.

De gemeten wanddikten zijn vergeleken met het op tekening aangegeven profiel. Hieruit volgt dat het profiel 'dikker' is dan op grond van de tekeningen verwacht mocht worden. Hieruit wordt de conclusie getrokken dat de taster een afwijking heeft gehad terwijl die zelfde taster direct bij aanvang van de metingen geijkt is hetgeen onzes inziens een contradictie geeft. Omdat men met de gegevens niet overweg kon is de aanname gedaan dat de wanddikte 1mm kleiner is en is op basis hiervan in combinatie met een statistische bewerking van de metingen de sterkte van de damwand beoordeeld. Wij beoordelen deze gang van zaken als onjuist.

2.2 Grondonderzoek

Door Mos Grondmechanica uit Rhoon is een indicatief grondonderzoek uitgevoerd. Op basis hiervan zijn geotechnische parameters bepaald waarmee de constructie is doorgerekend. Wij zijn van mening dat de gevolgde methodiek en de gebruikte grondparameters een goede basis zijn om tot een globale uitspraak omtrent de sterkte en de stabiliteit van de constructie te komen.

2.3 Sterkteberekening damwand

De sterkteberekening is uitgevoerd met CUR166, het op tekening aangegeven profiel en een fictieve waarde voor de staalkwaliteit omdat de aanduiding ST40/47 onbekend is. Voor kade 9 wordt een lichte overschrijding (6%) van de toelaatbare spanningen berekend. Dit betekent dat de overall veiligheid enigszins lager is dan de vereiste waarden.

Op basis van het bovenstaande worden de volgende opmerkingen geplaatst:

1. Het werkelijk toegepaste profiel moet worden nagegaan. Van dit type profiel bestaan 3 typen met verschillende wanddiktes. Het is in de dagelijkse praktijk niet ongebruikelijk dat een uitvoerende partij afwijkende typen toepast op het moment dat die voor haar voordelig te verkrijgen zijn.
2. De werkelijk aanwezige staalkwaliteit moet worden nagegaan.
3. Kerfwerking door putcorrosie is niet in de beschouwingen verdisconteerd. Deze geeft gemiddeld een verzwakking van zo'n 10% op de profieldoorsnede. In dit geval wordt dit enigszins gecompenseerd door het feit dat 1 mm van de doorsnede in mindering is gebracht (vermindering van de wanddikte van 10 naar 9 mm is ook 10% verzwakking).
4. Ter plaatse van en direct onder de wind/waterlijn zijn weinig metingen gedaan. De ervaring leert dat in zoet water de corrosie hier sneller verloopt – hetgeen ook uit de metingen blijkt – waardoor de gronddichtheid sneller in het geding komt.

2.4 Verankeringsconstructie

Uit de rapportage volgt dat de verankering slechts weinig is aangetast door corrosie hetgeen onzes inziens een normaal beeld is.

2.5 Totale stabiliteit

De totale stabiliteit is gecontroleerd met een toetsing conform de methode Kranz. Hieruit volgt dat de stabiliteit in beginsel onvoldoende is omdat de ankerschotten te dicht op de kade geplaatst zijn. Een controleberekening onzerzijds bevestigd dit. Met representatieve grondparameters en een bovenbelastingvan 20 KN/M2 is de veiligheid tegen bezwijken ongeveer gelijk aan 1,0 (<1,5) waardoor er onzes inziens een potentieel gevaarlijke situatie bestaat. Hierbij wordt aangetekend dat wij geen informatie hebben over de exacte diepte waarop de ankerschotten zijn geplaatst. Andere mechanismen conform bijvoorbeeld Bishop zijn niet beschouwd.

3. Conclusies

De herbeschouwing van de damwandconstructie wijkt enigszins af van de manier waarop wij dat normaliter doen. De gemeten dikten zijn onjuist verminderd met 1 mm maar dit feit wordt gecompenseerd door het feit dat de verzwakking door kerfwerking niet in de berekeningen was meegenomen. Overall wordt voor kade 9 een lichte overschrijding van de toelaatbare spanningen berekend (dit geldt ook voor kade 7 die buiten het bestek van deze notitie staat). Deze overschrijding is toelaatbaar waarbij aangetekend wordt dat maatregelen zouden moeten worden genomen om verdere achteruitgang door corrosie te voorkomen indien het functionele gebruik hetzelfde blijft. De gronddichtheid, met name rond en direct onder de waterlijn is onvoldoende beschouwd. Voor een beter gefundeerde uitspraak over de sterkte moet het toegepaste profiel en de staalkwaliteit daarvan geverifieerd worden.

De totale stabiliteit is problematisch. Een door ons gemaakte schaduwberekening bevestigt dat de constructie met een bovenbelasting van 20 KN/M2 en representatieve grondparameters in de gebruiksfase nog juist stabiel is. Een grondverbetering zoals voorgesteld wordt raden wij af omdat hierdoor onaanvaardbare vervormingen kunnen optreden. Het voorgestelde aanvullende grondonderzoek biedt onzes inziens te weing soelaas om tot een substantiele verhoging van de veiligheid te kunnen komen.

De geschetste problematiek kan zowel vanuit het functionele gebruik als technisch worden aangepakt:

- Verlaging bovenbelasting tot bijvoorbeeld 10 of 15 KN/M2 (klasse 300 of 450)
- Verhoging bodemniveau voor de damwand
- Versterking damwand
- Plaatsen extra verankering

Naast deze mogelijke maatregelen moet de geconstateerde schade gerepareerd worden om uitspoeling van het achter de damwand aanwezige grondlichaam te voorkomen.