

TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT
Faculteit Civielle Techniek en Geowetenschappen

Grondmechanica II

CT2091

BSc Examen 2012

EERSTE PERIODE

DATUM: 2 November 2012

TIJD: 09.00 – 12.00

Beantwoord ALLE Vragen
(De vragen hebben een variërende gewicht voor het eindresultaat)

Verdere instructies

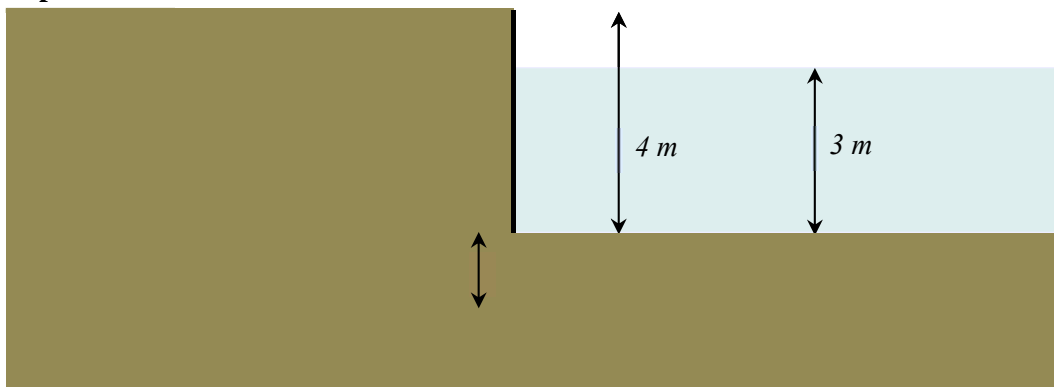
Schrijf je naam en je student nummer op elk antwoordblad

Geef het antwoord duidelijk aan in het antwoordveld

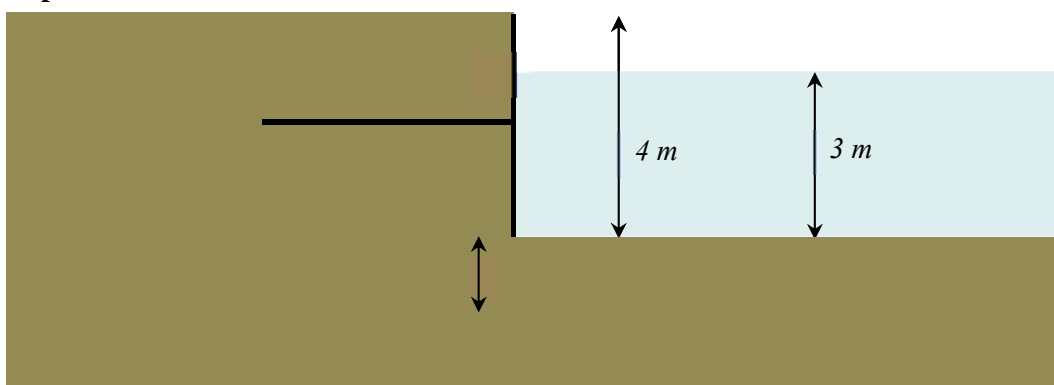
- 1) In een standaard directe schuifproef wordt een monster van schoon droog zand belast met een verticale belasting van 250 kPa. De schuifspanning bij bezwijken is 150 kPa.
- Bepaal de gemobiliseerde hoek van inwendige wrijving en teken de Mohr cirkel voor de effectieve spanningen voor de punten die bij dit bezwijkvlak horen. **[12 punten]**
 - Bepaal het richtingencentrum van de Mohr cirkel uit vraag a. **[5 punten]**
 - Bepaal de grootte en de richting van de hoofdspinningen. **[8 punten]**
- 2) Twee grondmonsters zijn geconsolideerd met een celdruk van respectievelijk 200 kPa en 300 kPa. Gedurende de proef konden de wateroverspanningen afstromen. Vervolgens zijn de monsters onder ongedraineerde condities beproefd tot bezwijken. Op het moment van bezwijken verschillen de gemeten hoofdspinningen in proef 1: 253 kPa en in proef 2: 362 kPa. In beide gevallen was de gemeten waterspanningsfactor B constant met een waarde van 0,85 in de range van $\sigma_3 = 0 - 300$ kPa, en de gemeten A was 0,32.
- Bepaal de effectieve parameters, c' en ϕ' . **[7 punten]**
 - Een derde monster van hetzelfde boorgat is getest op een celdruk van 100 kPa en waterspanningen van 50 kPa aan het begin van de test (d.w.z. back pressure). Wat is de sterkte van het monster? **[7 punten]**
 - Voor de test van vraag (b), schets het waarschijnlijke spanningspad voor het afschuiven van de test, door $\left(\frac{\sigma'_1 - \sigma'_3}{2}\right)$ uit te tekenen tegen $\left(\frac{\sigma'_1 + \sigma'_3}{2}\right)$. **[7 punten]**
 - Teken het spanningspad voor de totale spanningen in hetzelfde figuur van vraag c. **[4 punten]**

- 3) Een damwand wordt gebruikt voor een oeverbeschoeiing van een kanaal. Er worden twee opties, zoals weergegeven in het figuur hieronder, overwogen. De eigenschappen van de grond zijn: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 30^\circ$, $c = 0 \text{ kPa}$. Neem aan dat de grondwaterspiegel op het niveau van het maaiveld is.
- Schets de krachten en het aangrijppunt van de krachten op de wand voor Optie 2. [7 punten]
 - Bereken de minimale inbeddingsdiepte van de wand voor Optie 1 met een veiligheidsfactor voor bezwijken (FoS) van 1.5. [10 punten]
 - Bereken de veiligheidsfactor als de minimale ingebedde diepte van de wand voor Optie 2 is gespecificeerd op 3m. Neem aan dat de actieve en passieve krachten volledig zijn ontwikkeld en aan dezelfde zijden werken als voor het horizontale evenwicht. [8 punten]
 - Bereken de trekkracht in het grondanker voor Optie 2. [5 punten]

Option 1



Option 2

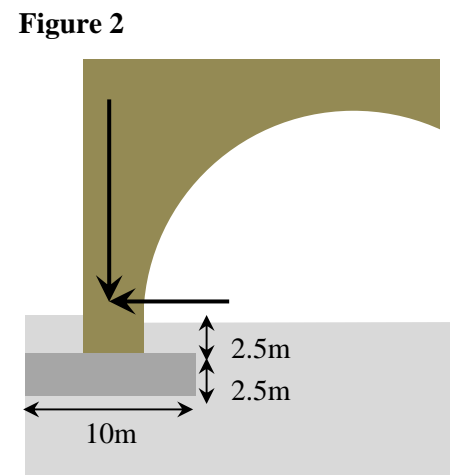
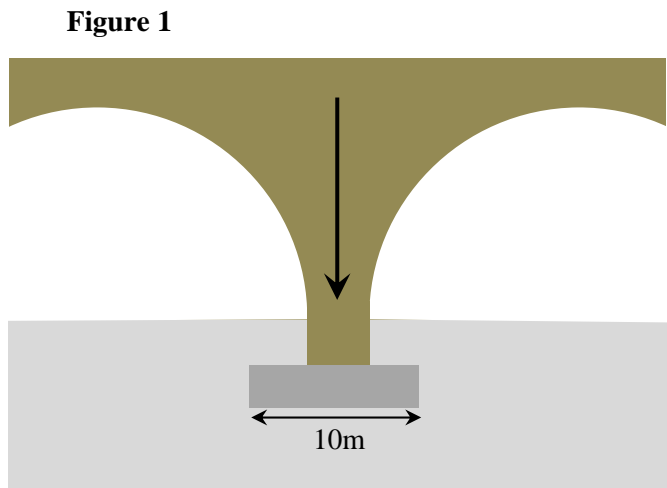


- 4) Een 2,5m dikke betonnen fundering is voorzien voor de centrale pier van een boogbrug met afmetingen 20m x 10m (bovenaanzicht). De verticale belasting op de fundering is 50 000 kN. Het niveau van de fundering is 5m onder het maaiveld, na constructie vand funderingsplaat wordt de grond weer aangevuld tot het oorspronkelijke maaiveld.

De eigenschappen van de grond zijn $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 20^\circ$ en $c = 10 \text{ kPa}$. Neem aan dat het grondwater niveau altijd gelijk is aan het maaiveld. Het beton heeft $\gamma_{conc} = 25 \text{ kN/m}^3$.

Check de veiligheidsfactor voor bezwijken op draagkracht voor de volgende criteria:

- Na het opleveren van de uiteindelijke constructie zoals in figuur 1. **[10 punten]**
- Gedurende constructie zoals in figuur 2, waarbij de verticale belasting is gereduceerd tot 30 000 kN en de horizontale belasting 7 500 kN. **[8 punten]**
- Zonder te berekenen, als de brug en de fundering twee keer zo breed zouden zijn (met dezelfde belasting per eenheid van breedte), zou de veiligheidsfactor dan toenemen of afnemen? **[2 punten]**



[EINDE VAN HET EXAMEN]