

**DELFT UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**  
**Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen**

**Grondmechanica I – OEFENEXAMEN II**

**CT1091**

**BSc TENTAMINERING 2012**

VIERDE PERIODE

Beantwoord ALLE Vragen  
(Merk op dat de punten per vraag onregelmatig verdeeld zijn)

Andere Instructies

**Noteer je naam en student nummer op elk antwoordvel**

**Geef de antwoorden duidelijk weer in de daarvoor bestemde vakken**

- 1) Een bepaalde locatie is geïdentificeerd als constructie locatie voor een brede dijk. Door middel van een boorgat zijn de grondeigenschappen bepaald die weergegeven zijn in de tabel hieronder. Water is aangetroffen in de grond op -2 m NAP en in het boorgat op -2.75 NAP. De dijk krijgt een hoogte van 5 m en wordt geconstrueerd van zand met een droog volume gewicht van  $17.5 \text{ kN/m}^3$ .
- Bereken en teken, gebaseerd op de hierboven gegeven informatie, de evolutie van totaal spanning, effectieve spanning en waterspanning in de verschillende lagen. **[10 Punten]**
  - Wat wordt de waterspanningstoename in de klei laag direct na constructie van de dijk, aangenomen dat de constructietijd kort is? **[2 Punten]**
  - Wat zijn de totale en effectieve spanningen in het centrum van de ‘siltige klei’ en ‘klei’ lagen, bepaal deze voor en na de constructie van de dijk wanneer excessieve waterspanningen gedissipeerd zijn? **[7 Punten]**
  - Bereken de totale zetting dankzij de constructie van de dijk. **[6 Punten]**
  - Een serie van water extraherende drainage putten worden geïnstalleerd in de grove zandlaag. Aangenomen wordt dat deze laag 10 m dik is en een doorlatendheid heeft van  $5.9 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ . Wanneer de drainage putten worden geïnstalleerd met een tussenliggende afstand van 500 m. Deze drainage putten hebben een diameter van 250 mm . Wat is de maximale pomp capaciteit toelaatbaar zo dat de laag niet onverzadigd raakt? **[5 Punten]**  
[Hint: De waterspanning in aan de bovenkant van de grove zandlaag is 132.5 kPa]

Bovenkant (m, NAP)	Onderkant (m, NAP)	Grondsoort	Verzadigd volume gewicht ( $\text{kN/m}^3$ )	Droog volume gewicht ( $\text{kN/m}^3$ )	$C_p$
-1	-3.5	Leemachtig zand	20	16	0
-3.5	-7	Siltige klei	16	14.5	8
-7	-16	Klei	17	15	14
-16	einde	Grof zand	20	18	0

- 2) Een grote olie tank, met een diameter van 50 m, wordt geconstrueerd op een verzadigde kleilaag met een dikte van 28 m, deze kleilaag is gesitueerd bovenop een zandlaag. De grond is op verschillende dieptes gecontroleerd op samendrukbaarheid door middel van laboratorium proeven, de resultaten zijn weergegeven in het tabel hieronder.

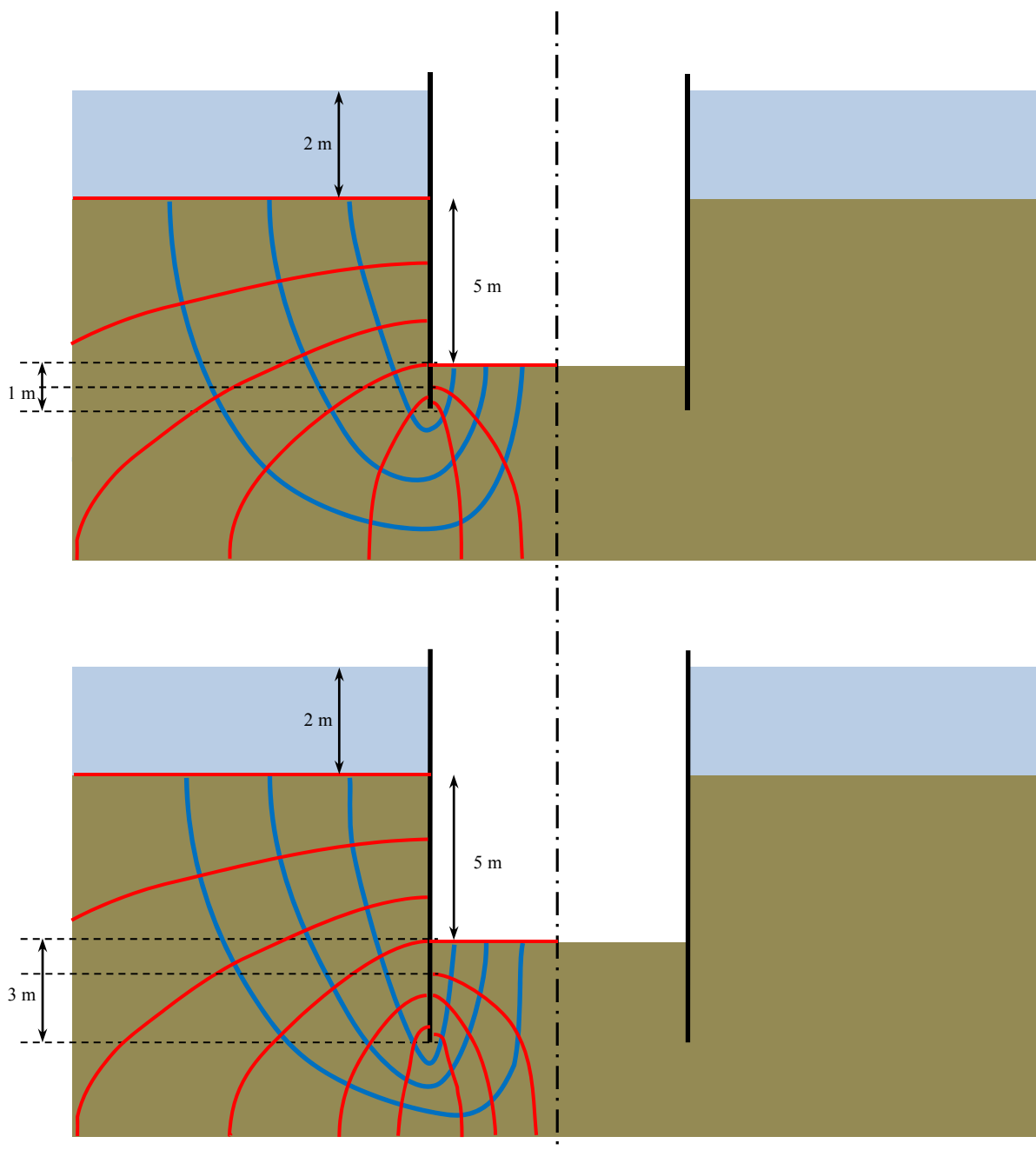
De klei heeft een doorlatendheid van  $7.8 \times 10^{-9}$  m/s. De olie tank is ontworpen om 20 m olie op te slaan (in diepte) met een dichtheid van  $1300 \text{ kg/m}^3$ .

Diepte, m	Samendrukbaarheid coëfficiënt, $m_v$ ( $\text{kPa}^{-1}$ )
1	0.0001
4	$8.0 \times 10^{-5}$
10	$3.0 \times 10^{-5}$
21	$2.0 \times 10^{-6}$

- Bepaal de maximale verticale deformatie, die optreedt door de belasting van de olie tank, door de grond op te delen in 4 lagen. **[8 Punten]**
- Neem aan dat de  $m_v$  waarde voor een diepte van 10 m representatief is voor de gehele grond laag, bereken de consolidatie coëfficiënt. **[5 Punten]**
- Op welk tijdstip is het consolidatie proces ongeveer compleet? **[5 Punten]**
- Een ander locatie wordt bekeken voor het construeren van de olietank, de doorlatendheid is hier  $3.9 \times 10^{-9}$  m/s en de dikte van de kleilaag is 14 m. De kleilaag is nogmaals gelegen op een zandlaag. De  $m_v$ , van de tabel hierboven, blijkt representatief te zijn voor beide locaties, laat zien bij welke locatie de consolidatie als eerste klaar is. **[7 Punten]**
- De initiële locatie blijkt te liggen op een ondoorlatende rotslaag. Bewijs dat de consolidatie 4 keer zo lang duurt als in de vorige berekening. **[5 Punten]**

3) Een ontgraving met damwanden wordt gemaakt in een estuaria. Dit in verband met het construeren van een pilaar van een brug, in een relatief doorlatende grond weergegeven hieronder ( $k=2.9 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ,  $\gamma=19 \text{ kN/m}^3$ ). Twee opties voor de diepte van de damwand worden overwogen, de ‘stroom netten’ zijn getekend over een half domein.

- Hoeveel stroomlijnen en potentiaallijnen zijn er in elke optie. [3 Punten]
- Bereken de stroming in de ontgraving voor beide opties. [12 Punten]
- Is er bij elke optie een mogelijkheid tot vervloeiing? [10 Punten]



- 4) Een grondsoort is bemonsterd door gebruik te maken van een bemonstering tube met de afmeting 225 mm in lengte en 50 mm in diameter. Het grondmonster wordt gewogen en de massa blijkt 721 g te zijn. Na het drogen in de oven op 105°C voor 12 uur blijkt de grond nog maar 612 g te wegen. Het gedroogde monster wordt ondergedompeld in water waarna de water verplaatsing gewogen wordt en een massa heeft van 197 g.
- Wat is de porositeit? [**3 Punten**]
  - Bepaal het verzadigde en droog volume gewicht. [**4 Punten**]
  - Wat is de initiële verzadiging? [**3 Punten**]
  - Wat is de dichtheid van vaste grond deeltjes in het monster? [**3 Punten**]
  - Wat is het poriëngetal van het monster? [**2 Punten**]

**[EINDE VAN HET EXAMEN]**