

EKSAMENSOPPGAVE

Emne: IRB 24016 Deleksamen i geoteknikk

Lærer/telefon: Jan Vaslestad/91344011

Grupper: 12 Bygg	Dato: 14.12. 2018	Tid: 09.00-12.00
Antall oppgavesider: 3	Antall vedleggsider: 4	
Sensurfrist til studentene: 4.1.2019		
Hjelpemidler: Utdelt kalkulator		
KANDIDATEN MÅ SELV KONTROLLERE AT OPPGAVESETTET ER FULLSTENDIG		

Oppgave 1 (30%)

a) En jordprøve har følgende data:

Masse våt prøve: 1500 g
Masse tørr prøve: 1200 g
Volum: 800 cm³
Korndensitet: 2,80 g/cm³

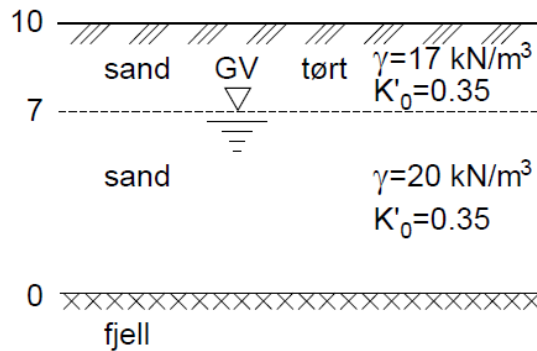
Regn ut følgende:

Densitet, tørr densitet, tyngdetetthet, vanninnhold, porøsitet, poretall og metningsgrad.

b) De geotekniske parameterne for et leirelag er bestemt på uforstyrrede prøver undersøkt ved treaksialforsøk. Tre forsøk er utført. Ved brudd hadde det første forsøket minste effektive hovedspenning 10 kPa og største effektive hovedspenning 40 kPa. Ved brudd hadde det andre forsøket minste effektive hovedspenning 20 kPa og største effektive hovedspenning 65 kPa. Ved brudd hadde det tredje forsøket minste effektive hovedspenning 30 kPa og største effektive hovedspenning 90 kPa. Tegn opp de tre Mohr spennings sirkelene og vis hvilke effektivspenningsparametre, attraksjon a , og friksjonsvinkel ϕ , massene har ved brudd.

Oppgave 2 (30%)

- Beregn vertikale totalspenninger, poretrykk og effektivspenninger for vedlagte sandlag i kote 7 og kote 0. (Figur s 63)
- Tegn opp effektivspenningsdiagrammet.
- Beregn også effektiv horisontalspenning i kote 7 og kote 0
- Det skal legges ut en vertikal last på 300 kPa i terrengnivå. Beregn tøyningen ε av sandlaget med et modultall $m=100$.
- Beregn setning δ av sandlaget.

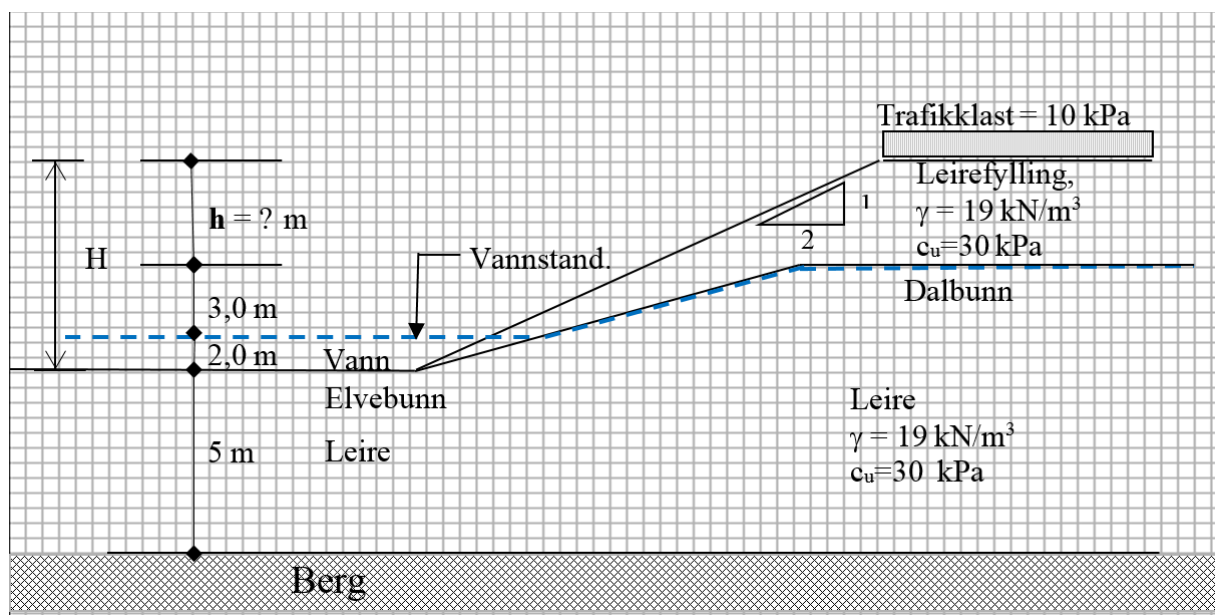


Oppgave 3 (40%)

En ny veg skal bygges i bunnen av en dal. Dalen ligger under den marine grense og undergrunnen består av bløt marin leire. På en strekning går planlagt vegtrase langs et vassdrag. Grunnundersøkelser viser at leirlaget her har en mektighet på 5 m over berg, en tyngdetetthet på $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ og gjennomsnittlig skjærfasthet kan settes til $c_u=30 \text{ kPa}$ for hele laget. Vegen er planlagt med en skråningshelning på 1:2 helt ned til elvebunnen som ligger 5 m lavere enn naturlig terreng i dalbunnen. Nåværende naturlig skråning har en skråningshelning på 1:3. Vannstanden i elva er normalt 2,0 m over elvebunnen.

Benytt professor Janbu's direktemetode for stabilitetsberegning på spørsmål a) – d).

- Beregn materialkoeffisient, γ_M , for den nåværende naturlig skråning uten fylling og uten vann i elva.
- Beregn største fyllingshøyde "h" som vegen kan ha over dalbunnen med en minste materialkoeffisient på $\gamma_M = 1,4$. Vegfyllingen skal bygges opp av leirmaterialer med tyngdetetthet $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ og skjærfasthet $c_u=30 \text{ kPa}$. Trafikklasten på vegen regnes som $q = 10 \text{ kPa}$ og det benyttes en lastfaktor på $\gamma_F = 1,3$. Anta at det ikke vil oppstå strekksprekker i fyllingen (dvs. $H_t = 0$). Situasjonen er illustrert på figuren nedenfor.
- Det er til tider flom i elva. For største fyllingshøyde, H beregnet i b) beregn materialkoeffisient, γ_M for en vannstand i elva i flukt med dalbunnens terrengnivå.
- Det er også fare for at elva kan tørke helt inn i tørre sommermåned. Beregn resulterende materialkoeffisient, γ_M for fyllingshøyden beregnet i b) uten vann i elva. Hvilken konklusjon relatert til fyllingshøyden for vegen kan du trekke av dette?



FORMELSAMLING GEOTEKNIKK

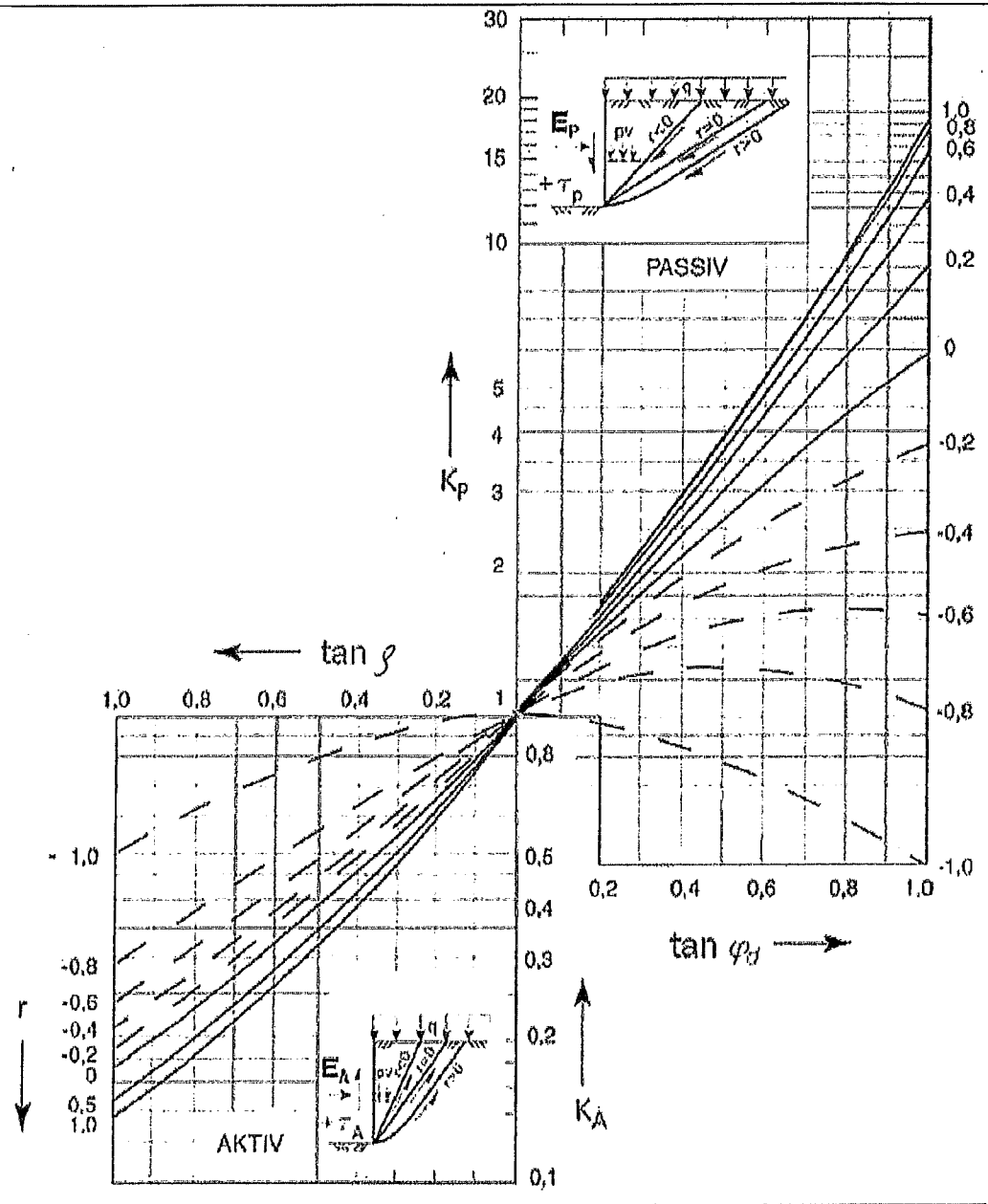
TEMA	FORMLER
Jords bestanddeler- klassifisering	$\gamma = \frac{m \cdot g}{V}$ $\gamma_d = \frac{m_s \cdot g}{V}$ $\gamma_s = \frac{m_s \cdot g}{V_s}$ $n = \frac{V_p}{V}$ $e = \frac{V_p}{V_s}$ $S_r = \frac{V_w}{V_p}$ $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10} - n_{min}}$ $P_r = \frac{n_{max} - n_{min}}{n_{max} - n_{min}}$ $I_L = \frac{w - w_p}{w_L - w_p}$
Spenninger	$\sigma_z = q + \gamma \cdot z$ $u = \gamma_w \cdot z_w$ $\sigma'_z = \sigma_z - u$ $\sigma'_x = K_0 \cdot \sigma'_z$ $\tau_{max} = \frac{(\sigma_1 - \sigma_3)}{2}$
Setninger	<p>OC-leire: $\epsilon = \frac{\Delta\sigma'}{M}$</p> <p>Sand: $\epsilon = \frac{2}{m} \left(\sqrt{\frac{\sigma'_0 + \Delta\sigma'}{\sigma_a}} - \sqrt{\frac{\sigma'_0}{\sigma_a}} \right)$</p> <p>NC-leire: $\epsilon = \frac{1}{m} \ln\left(\frac{\sigma'_0 + \Delta\sigma'}{\sigma'_0}\right)$</p>
Skjærstyrke	<p>S_u-analyse: $\tau_f = S_u$</p> <p>$\tau_d = \frac{S_u}{\gamma_m}$</p> <p>$a\phi$-analyse: $\tau_f = (a + \sigma') \cdot \tan\phi$</p> <p>$\tau_d = (a + \sigma') \cdot \tan\rho$</p> <p>$\tan\rho = \frac{\tan\phi}{\gamma_m}$</p>

VEDLEGG SIDE TAV 4

Jordtrykk	$\sigma'_0 = K'_0 \cdot \sigma'_z$ <p>S_u-analyse:</p> $\sigma_A = \sigma_z - K_A \cdot \frac{s_u}{\gamma_m}$ $\sigma_P = \sigma_z + K_P \cdot \frac{s_u}{\gamma_m}$ <p>aφ-analyse:</p> $\sigma'_A = K_A \cdot \sigma'_z + a(K_A - 1)$ $\sigma'_P = K_P \cdot \sigma'_z + a(K_P - 1)$ $\tau_A = r \cdot \tan \rho \cdot (\sigma'_A + a)$ $\tau_P = r \cdot \tan \rho \cdot (\sigma'_P + a)$ $\tan \rho = \frac{\tan \phi}{\gamma_m}$
-----------	--

VEDLEGG SIDE 2 AV 4

Jordtrykkskoeffisient



VEDLEGG SIDE 3 AV 4

