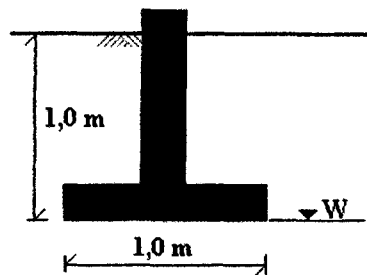


Rak-50.2122 Geotekniikan perusteet Tentti 16.12.2011

1. Kantokykylaskelmat

- Laske kuvan mukaisen neliöanturan geotekninen kantokyky PRO-2004 mukaisesti, kun perustamissyvyys D on 1,0 m. Laskussa oletetaan, että kuorma on pystysuora, eikä epäkeskeisyyttä tarvitse ottaa huomioon.
- Kun olet määrittänyt kantokyvyn, mitä muuta sinun tulee ottaa huomioon?

Pohjavesi on perustamistasossa, pohjamaan kitkakulma on $\phi=32^\circ$, koheesio 12 kPa, kokonaistilavuuspaino $\gamma=19,0 \text{ kN/m}^3$ ja tehokas tilavuuspaino $\gamma'=10,0 \text{ kN/m}^3$. Kokonaisvarmuusluku $F=2,0$. (5 pist.)



- Pilarianturaa, jonka mitat ovat $1,0 \times 1,0 \text{ m}^2$, kuormittaa 100 kN:n kuorma. Perustamissyvyys on 1,0 m, joka on myös pohjavedenpinnan syvyys maan pinnasta. Maaperä on silttiä usean kymmenen metrin syvyydelle. Siltin $\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 10,0 \text{ kN/m}^3$, $m = 100$ ja $\beta = 0,3$. Laske anturan painuma käyttämällä vähintään kolmea laskentakerrosta. (Ohje: Laske jännityksen jakauma 2:1 –menetelmällä. Painumaa ei ole tarpeellista laskea syvemmälle kuin 5 m perustamistason alapuolelle, koska vain pieni osa jännityksestä jakautuu niin syvälle.)
- Minkä muotoisia liukupintatyyppejä stabiliteettilaskelmissa käytetään ja millaisiin tapauksiin ne soveltuvat?
- Luettele, mitä tarkoituksia varten geoteknisessä suunnittelussa tarvitaan tietoa pohjavedestä ja sen virtauksesta.
- Selitä erilaiset paalujen toimintatavat ja piirrä niistä periaatekuvat. Selosta, milloin mitäkin paaluja voidaan käyttää.
- Routa ja routiminen
 - Millaisia vaurioita routa voi rakennuksissa tai rakenteissa aiheuttaa?
 - Miksi roudan vaikutuksia on tarpeen rajoittaa?
 - Voidaanko lämpimille rakennuksille sallia routanousua?

Geotekniikan kaavoja:

$$\sigma_z = \frac{3P}{2\pi} z^3 (r^2 + z^2)^{-5/2}$$

$$\sigma_z = \frac{p}{2\pi} \left[\arctan \frac{BL}{zR_3} + \frac{BLz}{R_3} \left(\frac{1}{R_1^2} + \frac{1}{R_2^2} \right) \right] \text{ KULMAT radiaaneina!}$$

$$R_1 = \sqrt{B^2 + z^2}; R_2 = \sqrt{L^2 + z^2}; R_3 = \sqrt{B^2 + L^2 + z^2}$$

$$\Delta\sigma_z = \frac{P}{(B+z)^2}$$

$$\Delta\sigma_z = \frac{P}{(B+z) \cdot (A+z)}$$

$$s = \int \varepsilon dz; \quad \varepsilon = \frac{c_c}{1+e_0} \log_{10} \left(\frac{\sigma_z}{\sigma_0} \right)$$

$$M_1 = m\sigma_v \left(\frac{\sigma}{\sigma_v} \right)^{1-\beta}; \quad \varepsilon = \int_{\sigma_0}^{\sigma_z} \frac{d\sigma}{M_t}$$

$$\varepsilon = \frac{1}{m\beta} \left[\left(\frac{\sigma_z}{\sigma_v} \right)^\beta - \left(\frac{\sigma_0}{\sigma_v} \right)^\beta \right] \quad \beta \neq 0, \text{ missä } \sigma_v = 100 \text{ kPa}$$

$$\varepsilon = \frac{1}{m} \ln \frac{\sigma_z}{\sigma_0} \quad \beta = 0$$

$$c_v = T_v \frac{H^2}{t_H}$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 \tan^2(45^\circ + \varphi/2) - 2c \tan(45^\circ + \varphi/2) \leq 0$$

$$p_{a,p} = (\gamma z + q)K_{a,p} \mp 2c\sqrt{K_{a,p}}; K_{a,p} = \tan^2(45^\circ \mp \varphi/2); K_0 = 1 - \sin\varphi'$$

$$F = \frac{R}{\sum(\Delta W * x) + H * a} \sum \left\{ \frac{[c' + (p - u) \tan \varphi'] \Delta x}{m_a} \right\}$$

$$m_a = \cos \alpha (1 + \tan \varphi' \tan \alpha / F)$$

$$q = k * H * \frac{N_v}{N_p}$$

PRO-2004 mukaiset kantavuuskaavat (kulmat asteina:

$$q = cN_c s_c i_c + \gamma_1' D N_D s_D i_D + \frac{1}{2} \gamma_2' B N_B s_B i_B$$

$$N_D = \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) \cdot e^{\pi \tan \varphi}$$

$$N_c = (N_D - 1) \cot \varphi$$

$$N_B = 1,5(N_D - 1) \tan \varphi$$

$$s_B = 1 - 0,4(B/L)$$

$$s_D = s_c = 1 + 0,2(B/L)$$

$$i_c = i_D = [1 - H/(V + A * c * \cot \varphi)]^2$$

$$i_B = [1 - H/(V + A * c * \cot \varphi)]^4$$

$$q = c_u N_c s_c i_c + \gamma_1' D; N_c = 5,14; i_c = 0,5 + 0,5 \sqrt{1 - (H/Ac_u)}$$