

**Rak-50.1119 Geomekaniikan perusteet (kalliomekaniikka)****Tentti 10.5.2011**

1) Ehjän, tyypillisesti pienikokoisen kiviäytteen kalliomekaaniset ominaisuudet poikkeavat voimakkaasti täysimittakaavaisen kalliomassan ominaisuuksista. Kerro mistä nämä erot johtuvat ja kuinka laboratoriomittakaavassa tehtyjä määrittäyksiä voidaan kalibroida vastaamaan tunnelimittakaavan kalliomassan ominaisuuksia?

*E 40% v 100%
muut 40% v 100%*

2) Q-luokitusta käytetään kalliomassan kuvaamiseen ja luokituksen perusteella voidaan arvioida esimerkiksi lujitustarvetta. Kerro lyhyesti mitä kalliion ominaisuuksia otetaan Q-luokituksessa huomioon.

$$Q = \frac{RQD}{J_n} * \frac{J_r}{J_a} * \frac{J_w}{SRF}$$

Kalliomekaniikkaosan vastaukset eri paperille

**Rak-50.1119 Geomekaniikan perusteet (maamekaniikka)**

Tentti 10.5.2011

3. Suljettu leikkauslujuus

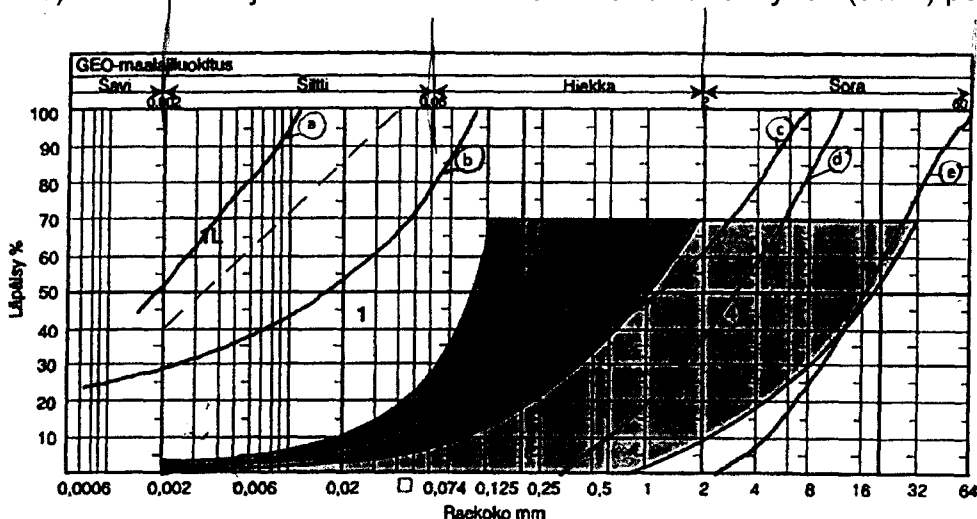
Mitä tarkoittaa suljettu leikkauslujuus? Mihin sitä käytetään geoteknisessä suunnittelussa? Kuvaile lyhyesti tuntemasi menetelmät suljetun leikkauslujuuden määrittämiseen (laboratoriossa ja maastossa). Mihin suljetun lujuuden arvon laskenta koetuloksista perustuu ao. menetelmissä?

4 Tiheys ja tilavuuspaino

Mitä tarkoitetaan käsitteillä tiheys, tilavuuspaino ja kuivatilavuuspaino?

Miten saven ja soran tilavuuspaino ja kuivatilavuuspaino voidaan määrittää?

5. a) Esitä rakeisuuskäyrien (a...e) perusteella maalajien täydellinen nimitys ja lyhenne geoteknisen (GEO) maaluokituksen mukaan
b) Arvioi maalajien routivuutta oheisten rakeisuuskäyrien (a...e) perusteella.



6. 4. Kuivakuorisavesta otetun maanäytteen irtotiheys oli $1,7 \text{ t/m}^3$, kiintotiheys $2,7 \text{ t/m}^3$ ja vesipitoisuus 30 %.

- a) Mikä oli saven kyllästysaste?
b) Mikä on saven vesipitoisuus pohjavedenpinnan alapuolella
c) Mikä on saven tehokas tilavuuspaino pohjavedenpinnan alapuolella

5. Mitä seuraavat pohjatutkimuskarttamerkinnät tarkoittavat:



Kalliomekaniikan ja maamekaniikan vastaukset eri papereille!



Maamekaniikan kaavoja:

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + \frac{w}{100}}$$

$$n = \left(1 - \frac{\gamma_d}{\gamma_s}\right) * 100$$

$$e = \frac{\rho_s(1 + w/100)}{\rho} - 1$$

$$S_r = \frac{w * \gamma_s}{e * \gamma_w}$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma_w}{w/S_r + \gamma_w/\gamma_s}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta e}{1 + e_0}$$

$$k = \frac{Q * h}{A * t * H};$$

$$k = \frac{a * h}{A * t} \ln \frac{H_1}{H_2}$$

$$\left. \begin{matrix} \sigma_1 \\ \sigma_3 \end{matrix} \right\} = \frac{\sigma_y + \sigma_x}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_y - \sigma_x}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$$

$$\sigma = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \cos 2\alpha$$

$$\tau = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \sin 2\alpha;$$

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

$$2\alpha = 90^\circ + \varphi$$

$$w = \frac{m_w}{m_d}$$