

# **Rak-50.1119 Geomekaniikan perusteet (kalliomekaniikka)**

Tentti 12.5.2008

1. Otaniemeen suunnitellaan parhaillaan metroasemaa. Mitä kallioluokitusmenetelmää käyttäisit:

- kallion lujuus- ja muodonmuutosominaisuuksien arvioimiseen?
- kalliotilojen lujituksen mitoittamiseen?

Perustele lyhyesti, miksi valitsemasi kallioluokitusmenetelmä sopii kyseiseen tarkoitukseen.

2. Miten seuraavat kivilajin ominaisuudet eroavat hyvälaatuisen, samasta kivilajista muodostuneen kalliomassan ominaisuuksista:

- kimmomoduli
- Poisson'in luku
- puristusmurtolujuus
- vetomurtolujuus

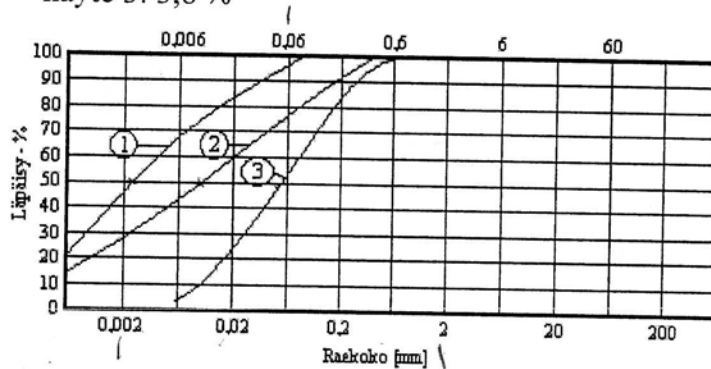
**Kalliomekaniikan ja maamekaniikan tehtävät eri papereille!**



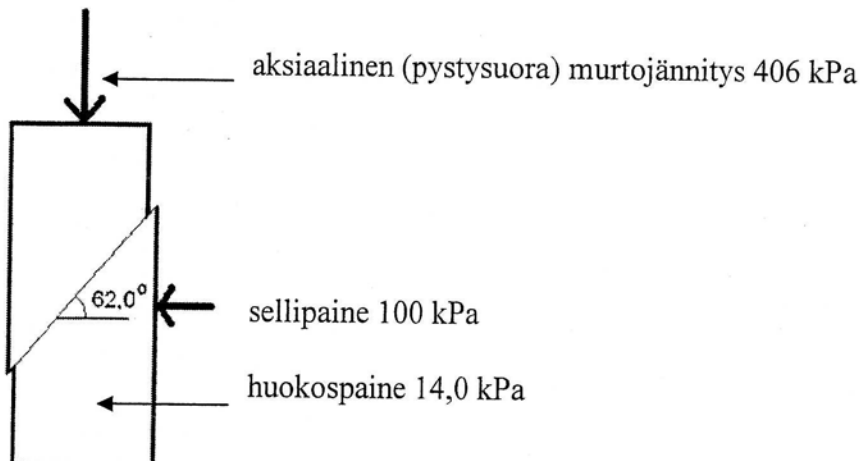
## Rak-50.1119 Geomekaniikan perusteet (maamekaniikka)

Tentti 12.5.2008

3. Esitä maalajin täydellinen nimitys ja nimityksen lyhenne geoteknisen maaluokituksen mukaan seuraaville rakeisuuskäyrille, jos näytteet sisältävät humusta seuraavasti:
- näyte 1: a) 1,6 %, b) 20,2 %
  - näyte 2: a) 1,8 %, b) 6,2 %
  - näyte 3: 3,8 %



4. Osoita, että yksisuuntaisessa muodonmuutostilassa (esim. ödometrikoe) on voimassa kaava:
- $$\varepsilon = \frac{\Delta e}{1 + e_0}$$
- missä  $e_0$  on alkuperäinen huokosluku ja  $\Delta e$  huokosluvun muutos
5. Selitä mitä on *näennäinen koheesio* ja esitä esimerkkejä sen ilmenemismuodoista.
6. Suljetussa kolmiakiaalikohteessa oli maanäytteen tilanne murtohetkellä kuvan mukainen. Mitkä ovat tehokkaiden lujuusparametrien arvot?



7. Routimiskerroin ja sen käyttötarkoitus.
8. Heijarikairaus, sen soveltuvuus ja merkintä pohjatutkimuskartalla ja -leikkauksessa.

**Kalliomekaniikan ja maamekaniikan tehtävät eri papereille!**

**Maamekaniikan kaavoja:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$e = e_0 - C_c \cdot \log \frac{\sigma}{\sigma_0}$$

$$\varepsilon = \frac{1}{m\beta} \left(\frac{\sigma}{\sigma_v}\right)^\beta + C, \quad \beta \neq 0$$

$$\varepsilon = \frac{1}{m} \ln \frac{\sigma}{\sigma_v} + C, \quad \beta = 0$$

$$M_t = m\sigma_v \left(\frac{\sigma}{\sigma_v}\right)^{1-\beta}$$

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