

Aalto-yliopisto
Insinööritieteiden korkeakoulu
Kalliorakentaminen

Rak-32.2010 Kalliomekaniikka

Tentti 26.11.2012 klo 14.00-16.00 sali K

1. Kallion in-situ -jännitystilän mittaaminen hydraulisella murtamisella
 - edellytykset ja lähtöoletukset
 - mittausten menetelmän periaate (laskentakaavoja ei tarvitse esittää)
 - mittauksen suoritusvaiheet9 p

2. Kallion valvontamittausten tavoitteet, tavallisimmat mittausten menetelmät ja kallion valvontamittausten suunnittelun erityispiirteet 9 p

3. Raonräjäytyksessä lopullisen louhintapinnan mukaisesti tiheästi poratut reiät panostetaan kevyesti ja räjäytetään yhtäaikaaisesti, useimmiten ensimmäisellä nallinumerolla louhintaräjäytyksen yhteydessä ennen räjäytyskentän muita reikiä. Raonräjäytystä käytetään menestyksellisesti avolouhintakohteissa lopullisen louhintapinnan laadun parantamiseksi. Miksi raonräjäytystä ei yleensä kannata käyttää syvällä kalliossa sijaitsevien tunnelien louhinnassa? 6 p

4. Ehjään kallioon on suunniteltu louhittavaksi vaakasuora, poikkileikkaukseltaan ympyränmuotoinen, 6 m läpimittainen tunneli 800 m syvyyteen. Lähistöllä tehtyjen jännitystilamittausten perusteella voidaan arvioida, että pienin vaakajännitys on 1,2 kertaa kallion painosta johtuva pystyjännitys. Suurin vaakajännitys on suuruudeltaan kaksi kertaa pystyjännitys. Tunneli on suurimman pääjännityksen suuntainen. Kiven tiheys on 2850 kg/m^3 , kimmomoduuli 40 GPa, Poisson'in luku 0,26 ja yksiaksiaalinen puristuslujuus 220 MPa.

Mitkä ovat tunnelin seinällä vaikuttavan tangentiaalijännityksen minimi- ja maksimiarvot? 6 p

5. Kalliossa näkyy siirros, jonka kaateen suunta on länteen ja kaade on 76 astetta ($270/76$). Siirroksessa on näkyvissä haarniskapinta, jonka suuntautuneisuus on kaateen suuntainen.

Minkä suuntaiset ovat pääjännitykset σ_1 , σ_2 ja σ_3 olleet siirroksen syntyessä, jos voidaan olettaa, että yksi pääjännityksistä on ollut pystysuorassa? 6 p

Mikä on kallion sisäinen kitkakulma?