

Ei kirjallisuutta.

Kirjoita jokaiseen tenttipaperiin

- kurssin numero, nimi ja tenttipäivämäärä
- oma nimesi, opintokirjasi numero ja laitos
- kuinka mones tentin suoritusyritys

1. Selvitä sementtikiven ja runkoaineen välisen faasirajan rakenne ja selosta mihin betonin ominaisuuksiin ja miten se vaikuttaa. 5 p
2. Selvitä kalkkilaastin ja kalkkisementtिलाastin kovettumisprosessit. Miten tiilikivien ominaisuudet vaikuttavat laastin valintaan? 5 p
3. Selvitä sementtikiven huokosrakenne. Mihin betonin ominaisuuksiin ja miten eri huokostyytit vaikuttavat? 6 p
4. Selosta väribetonin valmistus, väripigmenttien koostumus ja annostelu. Mitkä ovat vesisementtisuhteen ja kovettumislämpötilan vaikutukset betonin värisävyyn? 6 p
5. Betoniasemalla, jossa valmistuksen mukainen tavoitelujuuskerroin on 1,1 valmistetaan valmisbetonia, jonka
  - lujuusluokka K 30
  - tavoitepainuma 90 mm
  - sementin koestuslujuus 39 MN/m<sup>2</sup>
  - ilmamäärä 4 %

Runkoaineiden rakeisuudet on esitetty liitteessä.

Runkoaineiden kosteudet ovat seuraavat:

	kokonais-%	absorboitunut-%
hiekkä	2,5 %	1,0
sora	1,8 %	0,8
seveli	0,8 %	0,4

- a) Suorita suhteitus, kun tarvittava annos on 1 m<sup>3</sup>
- b) Korjaa a)-kohdan suhteitusta, kun painumaksi mitattiin 40 mm.

- c) Korjaa a)-kohdan suhteitusta, kun betonin puristuslujuudeksi saatiin vain 28 MN/m<sup>2</sup>. Runkoaineen suhteitusta ei tarvitse muuttaa. Minkä takia se tulisi kuitenkin oikein meneteltäessä muuttaa?

**HUOM!** Tehtävä on ratkaistava liitteenä olevien lomakkeiden avulla ja ne on palautettava nimellä varustettuna, muuten tehtävää ei arvostella.

8 p

6. Erään betonin sementtipitoisuus on 310 kg/m<sup>3</sup> ja vesisementtisuhte 0,52. Tarkasteluhetkellä sementin hydrataatioaste on 0,70. Valun jälkeen ei veden siirtymistä betoniin tai betonista ole voinut tapahtua.

a) Laske betonin kemiallisesti sitoutuneen ja haihtumiskykyisen veden määrät.

b) Määritä sementtipastan ja betonin huokoisuus.

5 p

7. Betonirakenteessa epäiltiin pakkasvauriota, minkä vuoksi rakenteesta irrotettiin talvella näyte. Näyte kyllästettiin täysin vedellä (tyhjiökyllästys). Tällöin imeytynyt vesimäärä vastasi 1,2 %:a täysin kyllästetyn näytteen painosta. Kun näyte välittömästi tämän jälkeen kuivattiin 105 °C:n lämpötilassa, saatiin kyllästetyn näytteen kosteuspuiteosuudeksi 14 %. Betonin kuivatiheys oli 2080 kg/m<sup>3</sup>. Oliko kyseessä pakkasvaurio, kun  $S_{kriit}=0,85$ ?

5 p