

1. Vedenkäsittelylaitoksella ( $q_{mit} = 497 \text{ m}^3/\text{h}$ ) prosessin osana ovat mm. hiekanerotus ( $T=6 \text{ min}$ ) ja vaakaselkeytys ( $v_p = 2.0 \text{ m/h}$ ).
  - a) Mikä on hiekanerotusaltaan tilavuus?
  - b) Vaakaselkeyttimen reunasyvyys on 2 m, altaita rakennetaan kaksi rinnakkaista. Mitkä ovat altaiden mitat (ala, sivujen pituudet), kun tarvittava viipymäaika on 1 h? Suorakulmaisen selkeytysaltaan pituuden suhde leveyteen tulisi olla noin 6:1. (yht. 5 p)
  
2. Aktiivilietelaitokselle tuleva virtaama on  $600 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  $BOD_7$  kuormitus on  $0.25 \text{ g/l}$ , MLSS on  $2.4 \text{ g/l}$  ja ilmastusaltaan mitat (tehokkaat) ovat 20 m, leveys 5 m ja syvyys 4,5 m. Laskeutuneen lietteen tilavuus on 30 min laskeutusajan jälkeen 200 ml/l. Mikä on a) SVI ? b) Miten voit luonnehtia laitoksen kuormitusta ja toimivuutta? (yht. 5 p)
  
3. Seuraavassa on neljä vedenkäsittelyongelmaa. Nimeä jokaisessa kohdassa jokin soveltuva käsittelymenetelmä ja esitä sen toimintaperiaate lyhyesti. (10 p)
  - a) Typen poisto yhdyskuntajätevedestä
  - b) Raakaveden värin poisto
  - c) Suurimolekyylisten liuenneiden aineiden talteenotto prosessivedestä
  - d) Mangaanin poisto pohjavedestä
  
4. Essee: voit valita kahdesta **vaihtoehtoisesta** aiheesta. (6 p)
  - a) Jäteveden pienpuhdistamon ( $AVL = 50$ ) ja taajaman jätevedenpuhdistamon prosessien yhtäläisyydet ja erot.
  - b) Saastuneen pohjaveden puhdistus *in-situ* -menetelmillä
  
- Rajala: (vastaus eri paperille, kiitos!)
  
5. Jäteveden tertiäärikäsittelyn tarve ja menetelmät ( 6p)