

1. Kuvaile jätevesien biologiset pienpuhdistamot. (Tyyppikaaviot, lyhyt toimintakuvaus) (6p)
2. a) Rakennuksen vesimittarilta johdetaan suoraan vettä muovisella kytkentäjohdolla 6 m korkeammalla sijaitsevalle pesuallassekoittimelle ($dP_v=170$ kPa). Mikä on minimi kytkentäjohdon sisähalkaisija kun haluttu virtaama hanasta on $0,24 \text{ dm}^3/\text{s}$ ja veden paine vesimittarilla on NN+54m. (3p)
b) Asuinpientalon pohjakerroksessa (NN + 28.40 m) sijaitsee sauna, pesuhuone (suihku, pesuallas) sekä erillinen WC.
Suunnittele tilojen viemärointi. Piirrä ratkaisusta leikkauskuva, josta käy ilmi myös padotuskorkeus. Mieti miten estät **jätevesien** padottumisesta aiheutuvan veden tulvimisen rakennukseen, kun alin mahdollinen liitoskorkeus $d_s=315$ mm katuviemäriin on NN + 27,35 m. (3p)
3. a) Esitä tilanteita, joissa on välttämätöntä tai edullista käyttää valurautaviemäreitä, muoviviemäreiden sijasta, rakennuksen jätevesiverkostossa (3p)
b) Mikä on kiertojohdottoman kuparisen, ei vaihdettavan, lämminvesijakojohdon minimikoko ja tätä vastaava maksimipituus kun jakojohdon päässä on jakotukkiin kytkettynä 2 kpl pesuallassekoittimia sekä pesupöytäsekoitin, johon on kytketty astianpesukone? Kytkentäjohtojen pituudet 2m, kupariputkea DN 10.
Laskennallinen mitoitus. (3p)
4. a) Määritä oheisen kaavion 2. mukaisessa **kuparisessa kylmävesi** verkostossa sijaitsevan paineenkorotuspumpun **minimi kytkentä-** ja **maksimi katkaisupaine** siten että kaaviossa esitettyjen **kolmen pesuallashanan** virtaamat säilyvät käytön aikana D1:n mitoitusperusteiden sisällä.
b) Esitä vaihtoehtoisia tapoja padotuskorkeuden alla olevan pesuhuoneen lattia-kaivon viemäroimiseksi. (2p)
5. Mikä on oltava kuvassa 2. esitettyyn verkostoon liitetyn normaalin ilmapainesäiliön (rakennuspaine 600 kPa) **minimitilavuus**, jotta pumpun **mitoituksellinen maksimi kertakäyntiaika** olisi **6 min.** Verkoston virtauksellisesti vaikeimman vesikalusteen kohdan sijainti on NN + 35m ja käytönaikainen painevaatimus min. 100 kPa. Painesäiliön sisältämä ilmapaine on 80 % teoreettisesta maksimiarvosta. Pumpun vedentuotto $0,5 \text{ l/s}$ ja hanojen antamat vesivirrat voidaan olettaa vakioksi. (6p) **HUOM! Tehtävässä ei käytetä tehtävän 4. pumpun painearvoja.**

