

A!

Rak-50.3135 Geotekninen suunnittelu

Tentti 4.6.2016

1. Laadi Vantaalla sijaitsevan kellarillisen asuinkerrostalon perustusten ja muiden pohjarakenteiden poikkileikkauskuva seinälinjan kohdalta, kun kohteessa seinän paksuus on 400 mm, anturan leveys on 800 mm ja sen korkeus on 500mm. Pohjamaa on hyvin kantavaa hiekkamoreenia. Korkeus anturan alapohjasta maanpintaan on 2,5 m. Maanvarainen alapohja on 800mm korkeammalla kuin anturan pohja. Pohjaveden pinnan taso on korkeimmillaan ollut noin 500 mm anturan alapinnan alapuolella. Esitä tarvittavat kuivatusrakenteet ja routa- ja lämmöneristysrakenteet ja niiden sijainnit (arvaa paksuudet ja muut mitat). Mitä perustamissyvyyttä käytät kantavuuslaskelmissa?
2. Kaivannot. Esitä kaivannoissa käytettävät tukiseinätyypit Jaakko Heikkilän aineiston mukaan. Millaisissa pohjasuhteissa niitä käytetään?
3. Sillan tuella on 8 teräsputkipaaluja, joiden halkaisija $D=813$ mm ja seinämäpaksuus $t=12,5$ mm. Pohjatutkimusten mukaan paalujen tavoitetaso on moreenikerroksessa, johon paalut on lyöty. Kohteessa suoritetaan dynaaminen koekuormitus, jossa mitataan puolet tuen paaluista. Alla on annettu mittaustulokset ja dynaamisen koekuormituksen korrelaatiokertoimet. NCCI7 mukaan, jos kohteesta on kokemusta vähän tai paalujen pituudet vaihtelevat paljon, tulisi lujuusarvot jakaa arvolla 1,05.

#	LE [m]	HHK 9S	EMX [kNm]	s[mm]	DMX	RMX
P1.1	10,7	5	107,4	0	20	9284
P1.2	11,0	5	100,0	0	16	10023
P1.3	10,8	5	102,0	0	18	9402
P1.4	10,0	5	98,0	0	21	9018

Korrelaatiokertoimet dynaaminen koekuormitus

n*	2-4/1-4 %	5-9/5-39 %	10-14/40-64 %	15-19/65-89 %	> 20/90-100 %
ζ_b	1,60	1,50	1,45	1,42	1,40
ζ_6	1,50	1,35	1,30	1,25	1,25

Paalujen kestävyuden osavarmuusluku on 1,2. Määritä a) puristuskestävyyksien keskiarvo $R_{(c,m)mean}$, b) puristuskestävyyksien minimiarvo $R_{(c,m)min}$ c) vastaavat ominaisarvot $R_{c,k}$ ja d) mitoitusarvo $R_{c,d}$.

4. Geolujitteet

Synteettisen geolujitteen mitoituslujuus määritellään seuraavalla kaavalla:

$$f_d = \frac{T_{char}}{RF_{CR} \cdot RF_{ID} \cdot RF_W \cdot RF_{CH} \cdot \eta_s}$$

T_{char} = lyhytaikaisesta vetokokeesta saatava lujuuden ominaisarvo, kN/m

RF_{CR} = viruman materiaalikerroin (riippuu polymeerityypistä), -

RF_{ID} = rakennusaikaisen vaurioitumisen materiaalikerroin, -

RF_W = säänkestävyyden materiaalikerroin, -

RF_{CH} = kemiallisten ja biologisten ympäristötekijöiden materiaalikerroin, -

η_s = materiaaliominaisuuksien hajonnan viruman ekstrapoloinnin varmuuskerroin

Määritä polypropyleenistä valmistetun lujitteen mitoituslujuus kohteessa, jossa käyttöikä on 60 v. Llyhytaikaisesta vetokokeesta saatu lujuuden ominaisarvo on 220 kN/m ja SFS-EN 12224:n mukainen lujuus 200kN/m. Ympäröivä materiaali on

A!

kalliomursketta ja sen pH on 6,8. Materiaalin säilytysaika ulkona on 1 viikko. Katso parametrien määrittäminen liitteenä olevista taulukoista. Selitä, miksi tarvitaan näin monta erilaista kerrointa. (pisteet 4 + 2)

5. Tarkkailumittaukset: Millaisin menetelmin maapohjan painumaa ja sivusiirtymää voidaan mitata sekä kaivanto- että pengerrokohteissa? Esitä myös menetelmien vahvuuksia ja heikkouksia.
6. Perustusten korjaus. Olet suunnittelemassa perustusten korjausta pehmeikkökohteessa, jossa kohteen puupaalut ovat lahonneet. Mitä pohjatutkimusmenetelmiä voit käyttää suunnittelun osana koko perustusten kunnan selvittämiseksi?

ERI KERTOIMET TEHTÄVÄÄN 3

Polymeerityyppi	Materiaalikerroin RF_{CP} / rakenteen suunniteltu ikä	
	60 v	120 v
Polyesteri	2,33	2,50
Polyamidi	2,70	2,86
Polypropeeni	4,76	5,00
Polyeteeni	4,76	5,00

Savi, Siltti	Hiekka	Luonnonsora	Murskesora / Kalliomurske	Louhe
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5

Lujuus SFS-EN 12224:en mukaisesti tehdyn koestuksen jälkeen	Suurin sallittu UV-säteilylle altistumisaika asennuksen ja varastoinnin yhteydessä	Materiaalikerroin RF_W
> 80 %	1 kk ⁽¹⁾	Materiaalin alkuperäisvetolujuuden suhde altistumisajan jälkeiseen vetolujuuteen
60...80 %	2 viikkoa	1,25
< 60 %	1 päivä	1,00
Koestamaton materiaali	1 päivä	1,00

Maan pH	Materiaalikerroin RF_{CH}
2,0...4,0	1,2
4,1...8,9	1,1
9,0...9,5	1,2

Suunnitteluikä (vuosia)	Varmuuskerroin η_s ⁽¹⁾
120	1,4
60	1,3
10	1,2