

Rak-43.1215 Rakenteiden suunnittelun ja mitoituksen perusteet

Tentti 24.5.2013, Tentamen 24.5.2013

Merkitse selvästi vastauspapereihin:

- opintojakson koodi, nimi ja tentin päivämäärä
-
- oma nimi, allekirjoitus ja opiskelijanumero
-
- luentojen kuunteluvuosi
föreläsningarna

Ange tydligt på svarsprodukter:

- studieperiodens kod, namn och ...tentamensdatum
- ditt eget namn, underskrift och studerande nummer
- det år då du deltagit i

Tenttiin osallistumisen edellytys on, että pakolliset kotitehtävät on hyväksyttyi suoritettu keväällä 2012 tai keväällä 2013.

Deltagande i tentamen förutsätter att den studerande har avlagt obligatoriska hemuppgifter godkänt på våren 2012 eller på våren 2013.

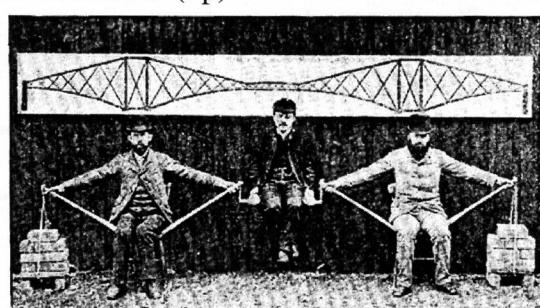
Vastausten perusteiden on tultava niistä ilmi. Havainnollista vastauksiasi tarvittaessa taso- ja leikkauspätkien. Tentissä sallittu kirjallisuuus on tentissä jaettu kaavakokoelma.

Av svaren ska motiveringarna framgå. Illustrera dina svar vid behov med plan- och tvärsnitt skisser. Tillåten litteratur under tentamen: formelsamlingen som delas ut vid tentamens början.

1. Vastaa selkeästi ja lyhyesti seuraaviin kysymyksiin (yht 12p)

Svar tydligt och kort på följande frågor.(totalt 12p)

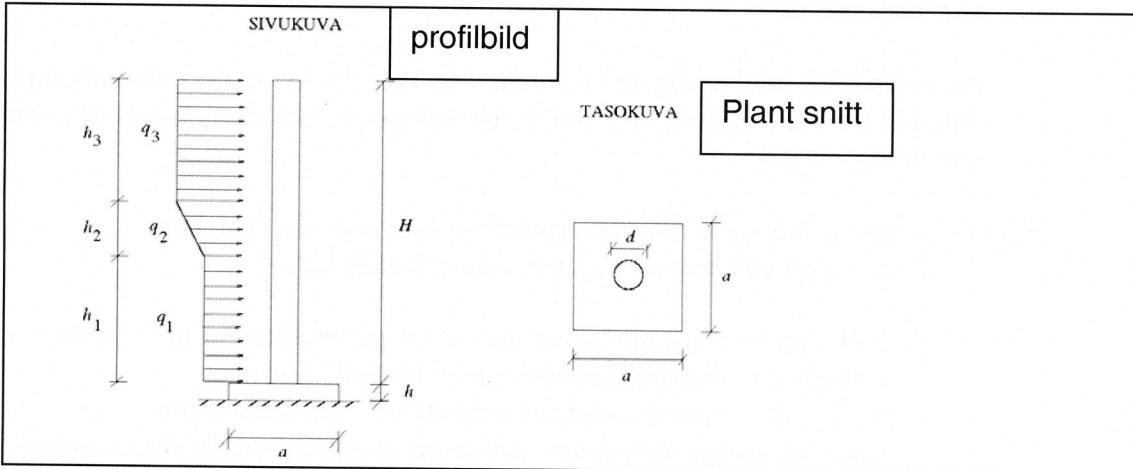
- a) Mikä on osavarmuuslukumenetelmän perusyhtälö ja mitä varmuusmarginaalilla tarkoitetaan osavarmuuslukumenetelmässä? (2 p) 2
Vad är partialkoefficientmetodens grundekvation och vad betyder säkerhetsmarginalen i sammanhanget av partialkoefficientmetoden?
- b) Miten hyötykuorman ja oman painon suuruuksien suhde vaikuttaa rakenteen luotettavuuteen?(2p) 2
På vilket sätt inverkar storleksförhållandet mellan nyttolast och egen vikt på konstruktionens säkerhet? (2p)
- c) Minkälaisten rakennusten jäykistäminen voi perustua mastopilareiden käyttöön? (2p) 1
Vilket slag av byggnader kan förstyrvas med fristående pelare? (2p)
- d) Miten esijännitystä hyödynnetään suunnittelussa (2 p). 1,5
Hur kan man utnyttja förspänning i planeringen?
- e) Selosta kuvassa esitetyn sillan toimintaperiaate kuormaa kantavana rakenteena. (2p) 1
Beskriv funktionsprincipen för bron på bilden i egenskap av lastbärande konstruktion. (2p)



f) Mitä suuruusluokkaa on rakennuksen vuotuinen sortumistodennäköisyys (2p)
Av vilken storleksklass är den årliga sannolikheten för att en byggnad rasar?(2p)

2. Terässavupiipun korkeus on $H = 80$ m. Piipun mitoittava kuormitus on alla olevan kuvan mukainen tuulikuorma. Piipun oma paino on 600 kN. Piipun alapää kiinnitetään betonianturaan (25 kN/m^3). Teräspiipun ulkohalkaisija d on 4m. Tuulikuorma riippuu korkeudesta seuraavasti: $q_1 = 2,6 \text{ kN/m}$ ($h_1 = 35 \text{ m}$), $q_3 = 3,6 \text{ kN/m}$ ($h_3 = 35 \text{ m}$) ja $h_2 = 10 \text{ m}$. Mitoita anturan koko soveltamalla EQU-rajatilaa (taulukko A1.2(A)). Anturan korkeudeksi h voidaan valita $h = 0,10 \text{ a}$. ($K_{FI}=1$ ja $\Psi_{0,i} = 0,60$). (6 p)

Stålkorstenens höjd är $H=80$ m. Skorstenens dimensionerande belastning är vindlasten enligt bilden nedan. Skorstenens egenvikt är 600 kN. Skorstenens nedre ända fästs på en betonggrundplatta. Stålkorstenens yttre diameter d är 4 m. Vindlasten är beroende av höjden på följande sätt: $q_1 = 2,6 \text{ kN/m}$ ($h_1 = 35 \text{ m}$), $q_3 = 3,6 \text{ kN/m}$ ($h_3 = 35 \text{ m}$) och $h_2 = 10 \text{ m}$. Dimensionera grundplattans storlek genom att tillämpa EQU-gränstillståndet (tabell A1.2(A)). Grundplattans höjd h kan väljas till $h = 0,10 \text{ a}$. ($K_{FI}=1$ ja $\Psi_{0,i} = 0,60$). (6 p)



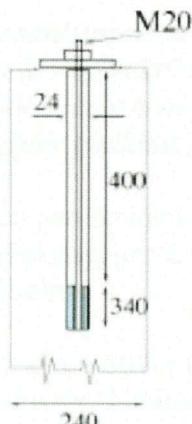
Tabell A1.1(A) (FI) Dimensioneringsvärden för laster (EQU) (Serie A)

Varliga och tillfälliga dimensionerings-situationer	Permanent laster		Dimensionerande variabel last (*)	Andra samtidiga variabla laster (*)
	Ogynnsamma	Gynnsamma		
(Ekv. 6.10)	$1,1 K_{FI} G_{k,up}$	$0,9 G_{k,inf}$	$1,5 K_{FI} Q_{k,i}$	$1,5 K_{FI} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

Taulukko A1.2(A) (FI) Kuormien mitoitusarvor (EQU) (Sarja A)

Normaalisti vallitsevat ja tilapäiset mitoitustilanteet	Pysyvät kuormat		Määriava muuntuvia kuormia (*)	Muut samanaikaiset muuntuvat kuormat (**)
	Epidemialiset	Edulliset		
(Yht. 6.10)	$1,1 K_{FI} G_{k,up}$	$0,9 G_{k,inf}$	$1,5 K_{FI} Q_{k,i}$	$1,5 K_{FI} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

3. Voidaan kuvan betonirakenteeseen kiinnittää ankkuripultti käyttämällä kiristysmomenttia 175 Nm? Betonin lujuusluokka on C30/37. Pultin halkaisija d on 20 mm ja porausreiän halkaisija on 24 mm. Kiristysmomentin M ja pultin aksiaalisen voiman F väliseksi yhteydeksi oletetaan: $M=0,15dF$. Pultin ja betoni välisen tartuntapinnan pituus on 340 mm ja betonirakenteen leveys 240 mm (**3p**)
 Kan en ankarbult fästas på betongkonstruktionen på bilden med spänningsmomentet 175 Nm? Betongens hållfasthetsklass är C30/37. Bultens diameter d är 20 mm och borrrålets diameter 24 mm. Sambandet mellan spänningsmomentet M och bultens axiella kraft F antas vara: $M=0,15dF$. Vidhäftningsytan mellan betongen och stålet är 340 mm lång och betongkonstruktionens bredd är 240 mm. (**3p**)



Betonin vetolujuus/ Betongens dragspänning

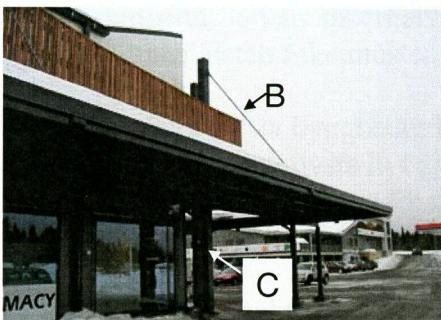
$$f_{ctk} = 2,0 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd} = f_{ctk} / 1,5$$

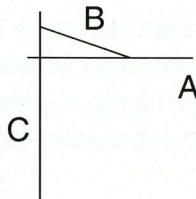
4. Kuvissa on esitetty liikerakennuksen ulkopuolisen katoksen rakenteita. Selosta rakenteiden A, B, C ja D toiminta ja merkitys katoksen kuormiakantavina osina. (**3p**)

Bilder visar en affärssbyggnads konstruktioner som bär upp skyddstaketet utanför byggnaden. Beskriv konstruktionernas A,B,C och D funktion och betydelse som skyddstakets lastbärande delar. (**3p**)

3



Periaatekuva
pääkannattajasta



Bilden visar
förstyrningssystemets
huvudkonstruktion

