

## EKSAMENSOPPGAVE

Emne: IRB 22512 Statistikk og materiallære  
Deleksamen 2 – Materiallære

Lærer/telefon:  
Geir Flote  
Litian Wang

Grupper: 2.bygg	Dato: 09.12.2014	Tid: 09.00 – 12.00
Antall oppgavesider: 3	Antall vedleggsider: 0	
Sensurfrist:		
Hjelpemidler: Utlevert kalkulator. Ellers ingen hjelpemidler.		
<b>KANDIDATEN MÅ SELV KONTROLLERE AT OPPGAVESETTET ER FULLSTENDIG</b>		

### Oppgave 1 (12, 5 %)

For løsning av oppgavene gjelder følgende forutsetninger:

- Vannmengde er bestemt til 225 liter
- Sementmengden er bestemt til 415 kg.
  
- Total finhetsmodul for tilslaget:  $FM_{total} = 4,6$
- Finhetsmodul for stein:  $FM_{Stein} = 6,1$
- Finhetsmodul for fingrus:  $FM_{Fingrus} = 3,1$
  
- Egenvekt sement:  $G(\text{sement}) = 3100 \text{ kg/m}^3$
- Egenvekt fingrus:  $G(\text{fingrus}) = 2700 \text{ kg/m}^3$
- Egenvekt stein:  $G(\text{stein}) = 3000 \text{ kg/m}^3$

I)  $100\% \cdot FM_{total} = (\%Stein) \cdot FM_{Stein} + (\%Fingrus) \cdot FM_{Fingrus}$

II)  $(\%Stein) + (\%Fingrus) = 100\%$  (Volumprosent).

a) Bestem **samlet volum for tilslaget** i  $1 \text{ m}^3$  av betongblandingen (resepten).

b) Bestem fordelingen mellom **volum** av fingrus og stein. Vis utregningen.

c) Sett opp samlet resept for  $1 \text{ m}^3$  betong. Alle materialer angis som kg pr.  $\text{m}^3$  betong. Vis utregningen.

### Oppgave 2 (12,5 %)

- a) Forklar hva som menes med begrepene konsistens og støpbarhet.
- b) Forklar en metode for hvordan man vurderer støpbarhet.

### Oppgave 3 (12,5 %)

- a) Forklar hva som menes med hydratisering, og hvordan hydratisering forløper seg med hensyn til tiden.
- b) Forklar hvorfor en fullstendig hydratisering krever et minimum v/c- tall på 0,40?

### Oppgave 4 (17,5 %)

- a) Hva menes med tilsetningsstoffer, og hva kalles de viktigste tilsetningsstoffene som brukes i betong?
- b) Hvorfor bruker vi plastiserende stoffer? Hva er hovedforskjellen på plastiserende og superplastiserende stoffer?
- c) Forklar hvordan plastiserende stoffer påvirker betongen.
- d) Forklar hvordan retarderende stoffer påvirker betongen.
- e) Oppgi hvilke tilfeller hvor er det hensiktsmessig å bruke retarderende stoffer?

### Oppgave 5 (15 %)

- a) Forklar hva sementlim er, og hva som avgjør hvor sterkt og tett sementlimet blir.
- b) Forklar hva som menes med pozzolan reaksjon.
- c) Herding i betong avhenger av resept og forhold på byggeplassen. Nevn 2 forhold ved betongresepten som påvirker herdeprosessen.

### Oppgave 6 (15%)

- Forklar begrepene «Flytegrense» og «E-modul».
- Forklar hvordan størrelse av krystallkorn i metaller påvirker strekkfasthet?
- Hva er martensitt og hvordan får man til det?
- Hvorfor må martensitt varmebehandles etter prosedyren i c)?

### Oppgave 7 (15%)

- Forklar hvordan karboninnholdet (%C) påvirker stålenes mekaniske egenskaper.
- Perlitt i stål består av to bestander: ferritt og sementitt. Vis at vektforhold mellom ferritt og sementitt er lik 8:1.
- Figur nedenfor viser såkalte TTT (Time-Temperature-Transformation) fasediagram for isoterm faseovergang. Foreslå varmebehandlingsprosedyrer (Temperatur og Tid) slik at du får 50% Perlitt og 50% Bainitt.

