

EKSAMENSOPPGAVE

Emne: IRB 22512 Statistikk og materiallære
Deleksamen 2 – Materiallære

Lærer/telefon:
Inge R. Eeg
Litian Wang

Grupper: 2.bygg	Dato: 08.12.2015	Tid: 09.00 – 12.00
Antall oppgavesider: 4	Antall vedleggsider: 3	
Sensurfrist: 7. januar 2016		
Hjelpemidler: Utlevert kalkulator. Ellers ingen hjelpemidler.		
KANDIDATEN MÅ SELV KONTROLLERE AT OPPGAVESETTET ER FULLSTENDIG		

Oppgave 1 (10%)

- Beskriv de viktigste konstruksjonssementene (i Norge) og hovedbruksområder.
- Sementgelet består av 3 hovedelementer. Hvilke?
- Flyveaske og silika er såkalte pozzolaner, mens slagge er et latent hydraulisk materiale. Hva er forskjellen?

Oppgave 2 (15%)

- SP-stoffer kan prinsipielt benyttes på 3 måter. Forklar
- Alkaliereaksjoner i betong (AAR) er en komplisert sammensatt fysisk og kjemisk prosess. Hvilke skader kan oppstå og hvordan kan vi unngå dette?
- Kloridinntrengning regnes som en av de vanligste skadeårsaker til nedbrytning av armert betong. Hvorfor? Hvordan kan dette forebygges?
- Hva benyttes primært L-stoffer til?

Oppgave 3 (15%)

- a) Porevolum og porestruktur i sementlimet er bl.a. avhengig av v/c-tallet (se vedlagte figur). Forklar hvordan en økning i v/c fra 0,4 til 0,8 påvirker tetthet- (permeabilitet) og fasthetsegenskaper.
- b) De 2 vanligste svinn-mekanismene er plastisk svinn og langtidssvinn (uttørkingssvinn). Forklar hvordan de oppstår, mulige konsekvenser og tiltak for å hindre skader. Bruk gjerne skisser.
- c) Forklar hva som menes med kryp i betong.
- d) Forklar med dine egne ord hva som menes med:
 - Betongens styrkningstid og herdetid
 - Betongens konsistens
 - Betongens komprimerbarhet
 - Betongens stabilitet

Oppgave 4 (15%)

- a) NS-EN 206 omhandler *spesifikasjon, egenskaper, fremstilling og samsvar*. Når en skal beskrive en betong, hvilke 5 elementer bør da inngå?
- b) Og hvordan klassifiseres miljøpåvirkningen? (Hint: 2 klasser)
- c) Selvkomprimerende betong (SKB) øker i anvendelse. Kan du angi hvilke fordeler SKB gir? Evt. ulemper?
- d) Samvirke mellom betong og armering er viktig rent mekanisk sett (trykk- og strekk), men også bestandighetsmessig (armeringen ruster ikke). Hvorfor? Hva skjer når betongen karbonatiserer, og hvordan kan vi hindre/begrense denne prosessen?
- e) Hva kan herdeteknologi (simulering av fasthet- og varmeutvikling) benyttes til?

Oppgave 5 (15%)

- a) Vedlagt finner du en korfordelingsanalyse av hhv sand (fingrus) og stein. Tegn opp kurvene på vedlagte diagram og bestem finhetsmodulene. Kommenter gjerne hvordan du anser dette tilslaget er egnet til betongformål
- b) Beskriv hva som menes med følgende :
- Størkningsfase og herdefase
 - Effektivt vanninnhold
 - Partikkelsprang
- c) Kan du i grove trekk angi en typisk betongresept (enten prosentvis fordeling av delmaterialene eller oppgitt som kg/m³)? – og praktisk betongproposjonering består av 2 deloppgaver. Hvilke?

Eksamensoppgave i IRB 22512 Statistikk og materiallære (Deleksamen 2 – Materiallære)
08.12.2015 (Litian Wang, 4728876)

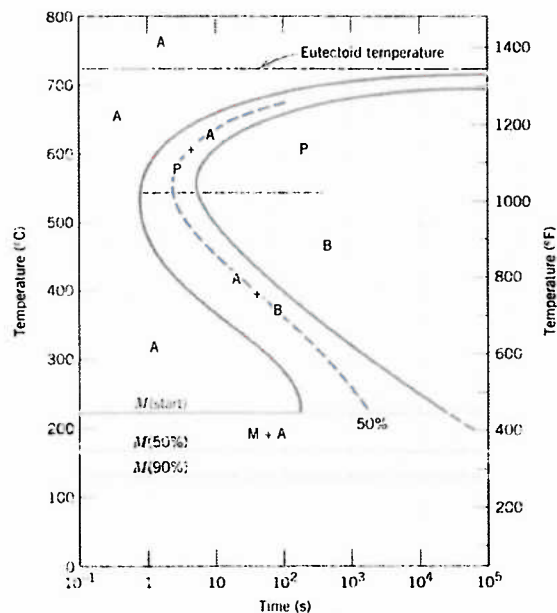
Oppgave 6 (20%)

Forklar kort følgende spørsmål:

- Et stål har «Flytegrensen» $\sigma_y = 250\text{MPa}$ og «E-modul» $E = 250\text{GPa}$.
Hva er forskjell mellom «Flytegrensen» og «E-modul»?
- Hva er «Perlitt», hvordan den blir dannet og hvordan dens mikrostruktur ser ut?
- Hvordan kornstørrelse påvirker ståls mekaniske egenskaper?
- Hva er «Martensitt», og hvorfor martensitt må etterbehandles med anløpning?

Oppgave 7 (10%)

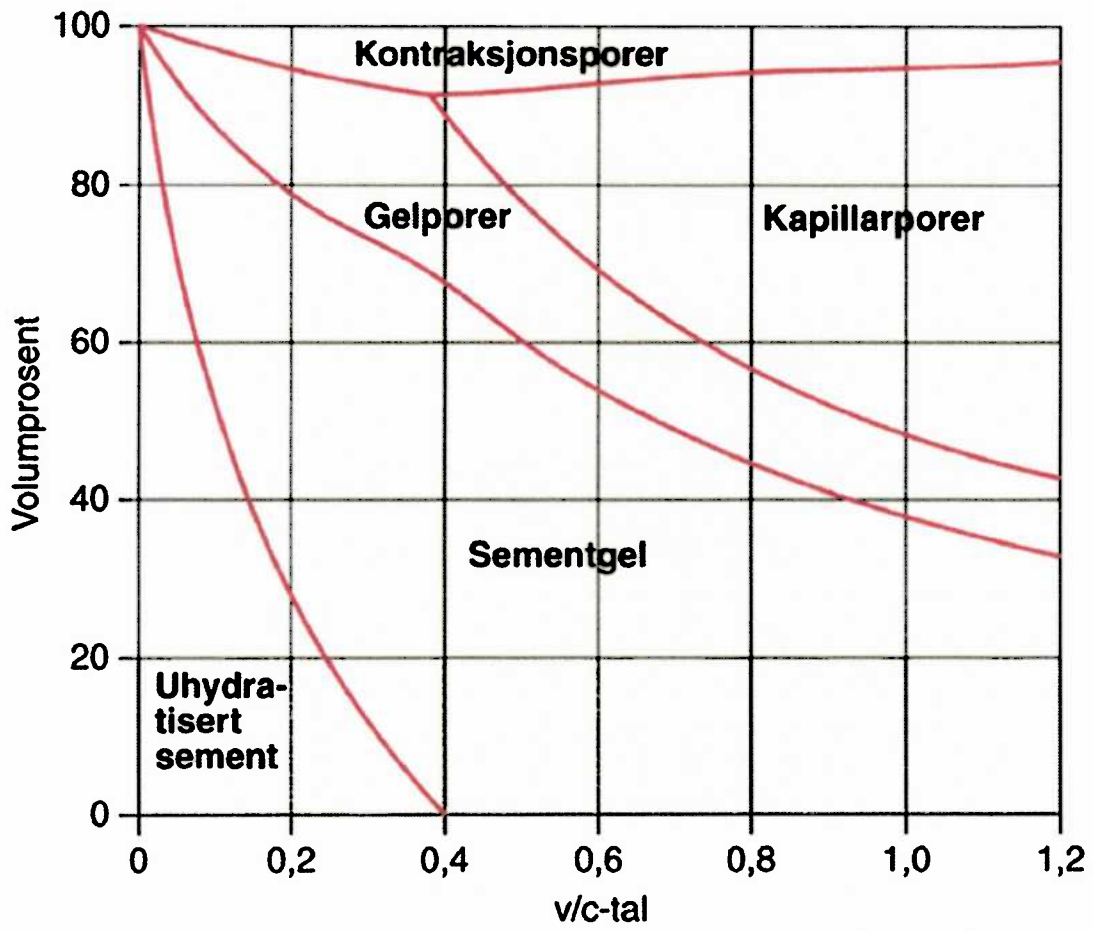
Figuren nedenfor er fasediagram for isoterm faseovergang (TTT - diagram) for et stål med 0,76%C.



- Rød linje:
Tidspunkt for start.
- Blå linje:
Tidspunkt for 50% omdannet .
- Rød linje:
Tidspunkt for 100% omdannet

- Hvordan kan man få finkornet Perlitt?
- Identifiser mikrostruktur til ståler etter følgende varmebehandling:
 - Avkjøling fra 800°C ned til 650°C, og holdetid 200 sekunder;
 - Luftkjøles til rom temperatur.
- Identifiser mikrostruktur til ståler etter følgende varmebehandling:
 - Avkjøling fra 800°C ned til 500°C, og holdetid 3 sekunder;
 - Bråkjøles til rom temperatur.
- Bestem bestandsandeler (vektprosent) i stålet fra (b).

Vedlegg 1



Kornfordeling ved tørrsikting

I følge NS-EN 933-1

Type tilslag	SAND (Fingrus)		STEIN	
Densitet	2660 kg/m ³		2600 kg/m ³	
Prøvens vekt (våt)	kg		kg	
Prøvens vekt (tørr) g	597,6		1300	
Fuktinnhold	%		0 %	
Maskesikt	Sikterest		Sikterest	
	g	%	g	%
> 63 mm	0	0,0	0	0,0
> 31,5 mm	0	0,0	0	0,0
> 16 mm	0	0,0	102	7,8
> 8 mm	3,1	0,5	1234	94,9
> 4 mm	72,4	12,1	1292	99,4
> 2 mm	151,5	25,4	1294	99,5
> 1 mm	262,5	43,9	1294	99,5
> 0,5 mm	394,2	66,0	1294	99,5
> 0,250 mm	500,4	83,7	1294	99,5
> 0,125 mm	558,7	93,5	1298	99,8
> 0,063 mm	584,5	97,8	1300	100,0
Gjennom alle sikt (kontroll)	596,9	99,9	1300	100,0
Finhetsmodul				

FM sand ?

FM stein?

3.

