

Deelexamen : BETONTECHNOLOOG

Datum : 26 mei 2015

Tijd : 14.00 tot 17.00 uur (180 minuten)

Het deelexamen bestaat uit 9 open vragen. Indien een open vraag volledig juist is beantwoord, zal dit worden gewaardeerd met het bij de vraag aangegeven aantal scorepunten, in totaal 70.

Bij het beantwoorden van de vragen moet worden aangegeven hoe aan het antwoord is gekomen.

Het cijfer wordt bepaald door het aantal behaalde scorepunten te delen door het totaal aantal te behalen scorepunten en dit te vermenigvuldigen met 10 en af te ronden naar een geheel getal (0,1 t/m 0,4 naar beneden).

Gebruik van het cursusboek of andere literatuur is **niet** toegestaan.

Alleen het gebruik van de bij de cursus verstrekte rekenmachine (Casio fx-82MS) is toegestaan.

- Vraag 1**
10 punten
- Bij de productie van betontegels met voldoende groene sterkte wordt voor het verkrijgen van 1 m³ verdicht beton de volgende samenstelling aangehouden:
265 kg CEM I 52,5 R
946 kg nat zand 0/2 (5% vocht)
928 kg nat grind 2/8 (3% vocht)
18 kg water
- Wat is het percentage holle ruimte van het betonmengsel?
 - Wat is de pakking van het toeslagmaterialenmengsel?
 - Wat is de te verwachten druksterkte van het op deze wijze verkregen beton?
 - Op welke wijze kan de samenstelling worden aangepast om de sterkte van het beton te verhogen zonder de verwerkbaarheid van de specie in de tegelpers aan te passen?
-

- Vraag 2**
6 punten
- Wat verstaan we onder het hydrostatisch drukverloop van betonspecie op een bekisting?
 - Waarom treedt het hydrostatisch drukverloop niet altijd op bij betonspecie?
 - Met behulp van welke maatregelen kan de maximale speciedruk worden gereduceerd?
Noem ten minste 3 maatregelen.
-

- Vraag 3**
4 punten
- Geef aan wat mogelijke oorzaken kunnen zijn van roestvlekken in het oppervlak van beton.
Noem ten minste 4 oorzaken.
-

- Vraag 4**
6 punten
- Beschrijf hoe vorstschade kan ontstaan.
 - Is risico op vorstschade bij jong beton anders dan bij oud beton?
Beschrijf waarom / waarom niet.
 - Welke betontechnologische maatregelen zijn aan te bevelen om vorstschade aan jong en/of oud beton te voorkomen?
Noem 3 maatregelen.
-

Vraag 5
25 punten

Er moet in de zomer een massieve gewapende betonconstructie worden gemaakt waarvan het beton/ de betonspecie aan de volgende eisen moet voldoen:

- sterkteklasse C25/30
- milieuklasse XF2
- consistentieklasse S3

Men beschikt over de volgende grondstoffen:

- CEM I 52,5 R
- CEM III/B 32,5 N LH HS
- rivierzand 0/4
- gebroken kalksteen in 3 fracties 4/8, 8/16 en 16/32 met een volumieke massa $\rho_{rd} = 2750 \text{ kg/m}^3$

zeef	zeefdoorval in %				
	zand 0/4	kalk- steen 4/8	kalk- steen 8/16	kalk- steen 16/32	gewenste zeeflijn van het mengsel
31,5	100	100	100	98	100
22,4	100	100	100	35	87
16	100	100	90	6	73
11,2	100	100	45	3	64
8	100	90	5	0	55
4	94	2	1	0	40
2	85	0	0	0	28
1	75	0	0	0	19
0,500	40	0	0	0	11
0,250	5	0	0	0	4
0,125	3	0	0	0	1
vochtgehalte	4,0%	2,1%	1,5%	1,2%	
absorptie	0,3%	1,5%	1,5%	1,5%	

- a. Ontwerp een betonsamenstelling die voldoet aan de eisen, met doseeropgave voor de mengmeester.
Houd rekening met een toename van de waterbehoefte met 10 kg, als gevolg van het gebruik van gebroken toeslagmateriaal.
- b. Stel de aannemer wil, in verband met de voortgang van het werk, na twee dagen een gemiddelde sterkte van 15 N/mm^2 . Is er reden om de samenstelling, die u onder a. heeft uitgerekend, aan te passen? Motiveer uw antwoord.

- Vraag 6** a. Welk schademechanisme is op onderstaande foto van een wand afgebeeld?
6 punten



- b. Wat is de oorzaak van deze schade in het betonoppervlak?
Noem ten minste 2 oorzaken.
- c. Hoe is deze schade te voorkomen?
Geef ten minste 3 mogelijkheden.

- Vraag 7** U mengt 4 liter losgestort zand ($\rho_b = 1500 \text{ kg/m}^3$) en 4 liter losgestort
4 punten grind ($\rho_b = 1700 \text{ kg/m}^3$) en giet dit mengsel in een meetvat van 8 liter.

- a. Hoeveel water kan er nog extra in het meetvat voor dit overloopt?
- b. Wat is het gewicht van het geheel gevulde meetvat als het meetvat zelf een massa heeft van 3,8 kg?

- Vraag 8** De betontechnoloog beoordeelt een steekproef van 15 kubussen op
5 punten druksterkte. De resultaten in N/mm^2 van de 15 kubussen zijn:

48,4	46,8	41,2
50,6	49,9	58,9
52,2	55,7	50,4
46,5	52,8	53,1
42,1	53,7	50,7

Verder is gegeven:

- de processtandaardafwijking bedraagt $\sigma = 3,5 \text{ N/mm}^2$
- de standaardafwijking van de laatste 35 resultaten bedraagt $s_{35} = 4,1 \text{ N/mm}^2$
- de eis van de sterkteklasse is C35/45

- a. Is het terecht dat de betontechnoloog deze steekproef goedkeurt?
Motiveer uw antwoord.
- b. Waarom kan de steekproef ook worden afgekeurd?

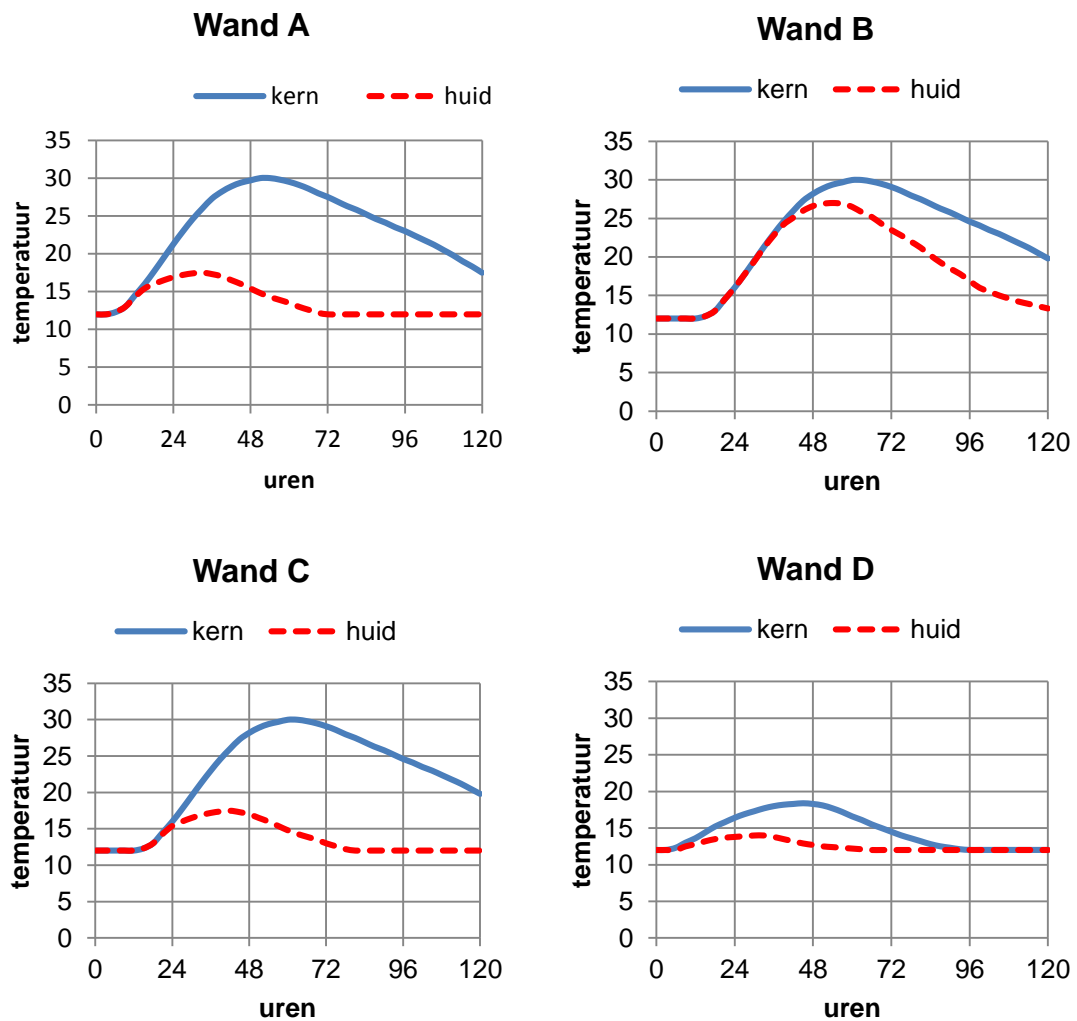
Vraag 9
4 punten

In de volgende figuren zijn temperatuurmetingen van 4 wanden getoond.

Per wand is één meetpunt in het hart van de wand en één meetpunt vlak onder het oppervlak van de wand (aangegeven als huid) geplaatst.

Met uitzondering van een eventuele hulpstof zijn de samenstellingen van het beton in alle wanden gelijk.

Er is geen kunstmatige verwarming toegepast.



Vergelijk de metingen van de 4 wanden en verklaar wat de oorzaak is van de verschillen in de gemeten temperaturen.