higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T150**(E)**(A3)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

BOU- EN STRUKTUURKONSTRUKSIE N6

(8060026)

3 April 2018 (X-vraestel)
09:00–13:00

OOPBOEKEKSAMEN

VEREISTES: BOE 8/6 warmgewalste strukturele staaldeursneë (rooi boek)

Kandidate mag sakrekenaars, persoonlike aantekeninge en handboeke gebruik.

Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye, 1 diagramblad en 3 bylaes.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
BOU- EN STRUKTUURKONSTRUKSIE N6
TYD: 4 UUR
PUNTE: 100

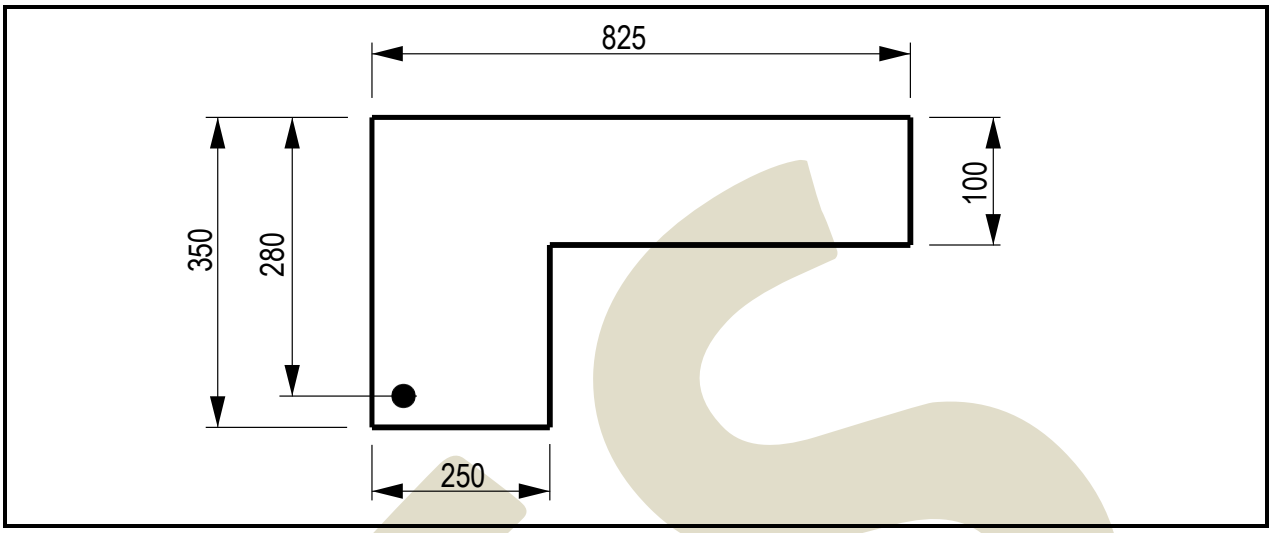
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Lees AL die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommerings wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Begin elke vraag op ’n nuwe bladsy.
5. Trek ’n streep na elke vraag wat voltooi is.
6. ALLE berekenings moet aan die betrokke SABS/SANS Praktykkodes voldoen.
7. Dui ALLE betrokke kode-/klousuleverwysings aan.
8. Komplementeer jou antwoorde met netjiese sketse.
9. Gebruik die aangehegte ADDENDA A, B en C om jou met jou antwoorde te help.
10. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

FIGUUR 1 vertoon 'n enkelvoudig ondersteunde, versterkte beton L-balk. Die dooie las van die L-balk is 7,5 kN/m met 'n bykomende opgelegde ('*imposed*') dooie las of 3,75 kN/m^2.
Die L-balk sal 'n afstand van 6,25 meter effektief oorspan.



FIGUUR 1

Gebruik Graad 25 beton met sagte-staal bewapening en bereken die geskikte spanningsbewapening vir die L-balk. **[13]**

VRAAG 2

FIGUUR 2 op die DIAGRAMBLAD (aangeheg) toon 'n enkelvoudig ondersteunde staalbalk bestaande uit 'n 105 mm × 8 mm plaat ondersteun deur 'n 152 × 89 × 17,1 kg/m tapse flens staalbalk. Die digtheid van die struktuurstaal moet 7 860 kg/m^3 wees.

2.1 Bereken die maksimum puntlas wat die balk veilig by P kan ondersteun. (15)

2.2 Sluit die waarde van P in en bereken die TWEE reaksies by RL en RR. (4)

MOENIE die self-gewig van die saamgestelde balk insluit nie. Die buigspanning moenie 115 MPa oorskry nie. **[19]**

VRAAG 3

'n Sirkelvormige hol deursnee moet as 'n staalkolom gebruik word. Die eksterne kruisdeursnee van die kolom is 220 mm met 'n wanddikte van 5 mm. Die algehele hoogte van die kolom is 2,75 m en sal aan albei punte in posisie gehou en beheer word teen rotasie. **[13]**

Kopiereg voorbehou

VRAAG 4

4.1 ’n Kort, aksiaalbelaste, 450 mm × 550 mm, versterkte-betonkolom moet ’n ontwerplas van 3 400 kN ondersteun. Sagte-staal bewapening en Graad 30 sal in die konstruksie van die kolom gebruik word. (10)

4.2 Bereken die minimum area van ’n vierkantig geïsoleerde kussingfondasie ('*pad foundation*') vir die kolom wat in VRAAG 4.1 genoem word. Die fondasie moet die volgende laste weerstaan: (4)

Opgelegde las:	600 kN
Massa van fondasiebeton:	85 kN

Gebruik ’n veilige draende opwaartse gronddruk ('*bearing upward soil pressure*') van 220 kN/m². **[14]**

VRAAG 5

FIGUUR 3 op die DIAGRAMBLAD (aangeheg) toon ’n vertikale deursnit deur ’n enkelvoudig ondersteunde, versterkte-beton trap. Die trap is 1,25 meter wyd en word aan albei kante ondersteun. Die trap sal onderwerp word aan ’n opgelegde las van 6,3 kN/m² en sal monolities gegiet word.

Die digtheid van die beton is 2 410 kg/m³. Gebruik Graad 25 beton met sagte-staal bewapening en bereken die volgende:

5.1 Die totale ontwerp- dooie en opgelegde las

5.2 Die maksimum buigmoment

5.3 Die waarde van die konstant K

5.4 Die grootte en spasiëring van geskikte spanningsbewapening ('*tension reinforcement')*

5.5 Die grootte en spasiëring van geskikte sekondêre bewapening

Dui ALLE betrokke kodeverwysings aan. **[23]**

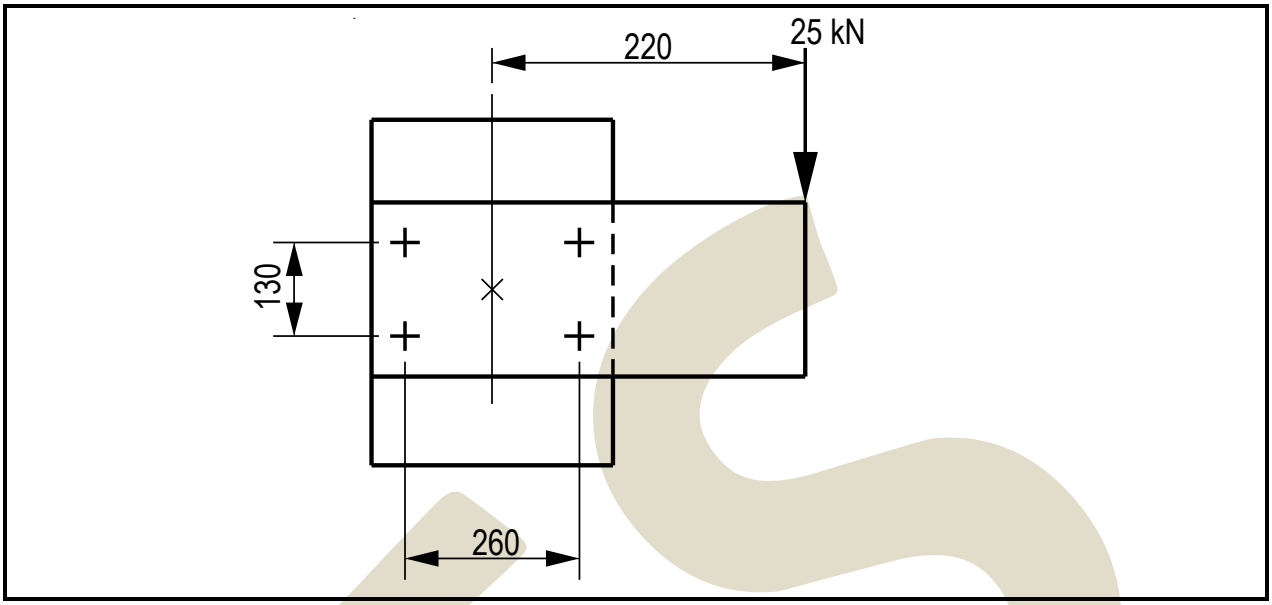
VRAAG 6

6.1 Noem TWEE metodes om staal te vervaardig. (2)

6.2 Verduidelik hoe ’n mens voldoende voginhoud tydens die droging van ’n betonkolom of -muur sal verseker. (2)
[4]

VRAAG 7

FIGUUR 4 toon 'n eksentries gelaaide koppeling bestaande uit 'n plaat gekoppel aan die flens van 'n I-balk met VIER boute. Die koppeling moet 'n las van 25 kN ondersteun.



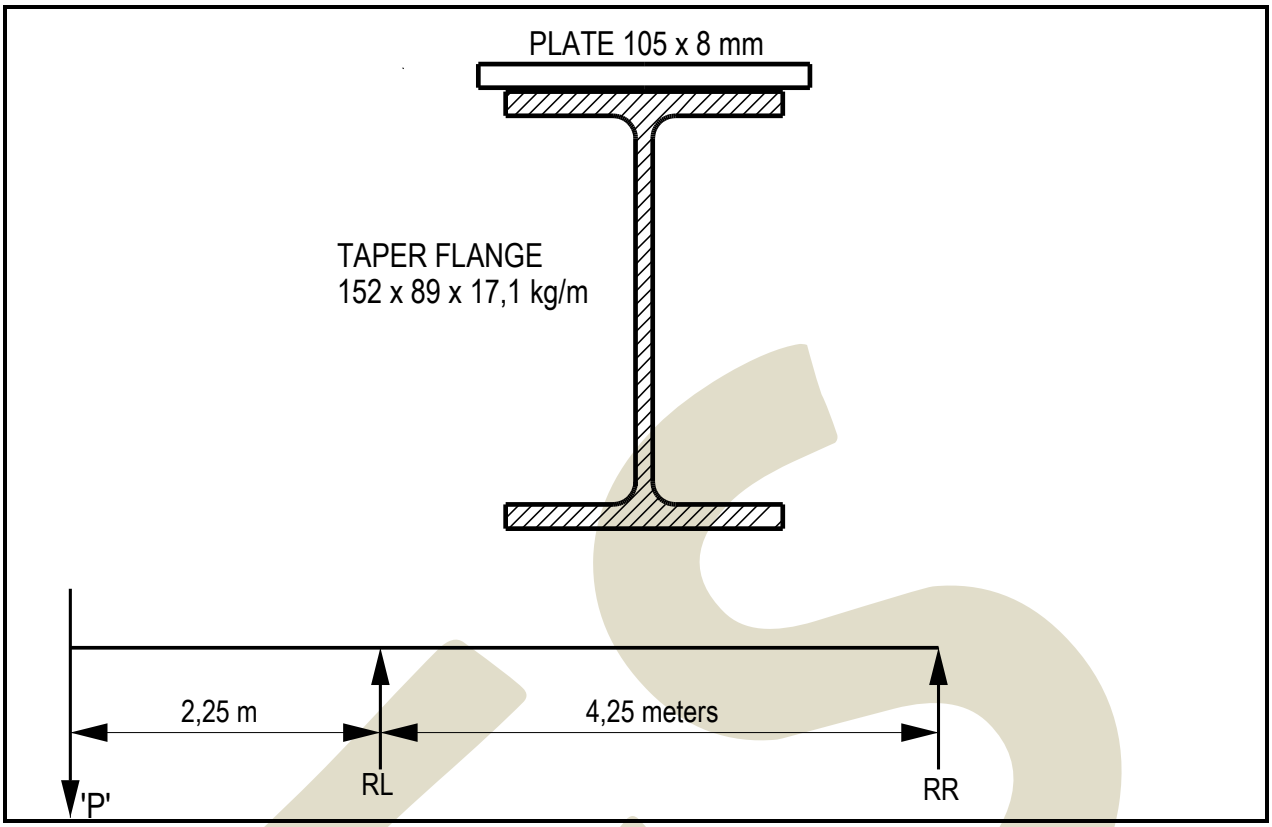
FIGUUR 4

Bereken die deursnee van die boute om die koppeling in plek te hou. Gebruik 'n skuifspanning van 95 MPa. **[14]**

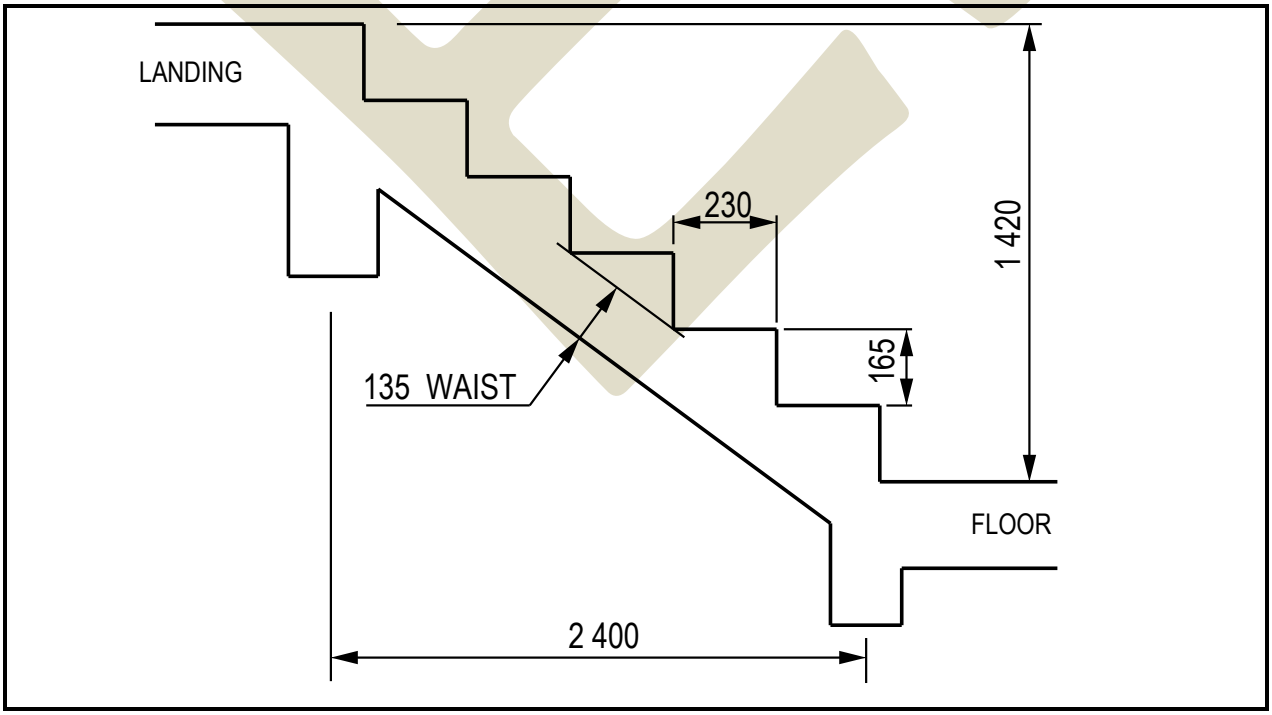
TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

DIAGRAMBLAD



FIGUUR 2



FIGUUR 3

Kopiereg voorbehou

BYLAE A

KRUIS-DEURSNIT AREA VAN VERSTERKTE STAWE VIR BALKE EN KOLOMME										
Getal stawe	Staafdeursnee (mm)									
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	Ø40	Ø50
1	28,3	50,3	78,5	113,1	201,1	314,2	490,9	804,2	1 256,6	1 963,5
2	57	101	157	226	402	628	982	1 608	2 513	3 927
3	85	151	236	339	603	943	1 473	2 413	3 770	5 891
4	113	201	314	452	804	1 257	1 964	3 217	5 026	7 854
5	141	251	393	566	1 006	1 571	2 455	4 021	6 283	9 818
6	170	302	471	679	1 207	1 885	2 945	4 825	7 540	11 781
7	198	352	550	792	1 408	2 199	3 436	5 629	8 796	13 745
8	226	402	628	905	1 609	2 514	3 927	6 434	10 053	15 708
9	255	453	707	1 018	1 810	2 828	4 418	7 238	11 309	17 672
10	283	503	785	1 131	2 011	3 142	4 909	8 042	12 566	19 635
11	311	553	864	1 244	2 212	3 456	5 400	8 846	13 823	21 599
12	339	603	942	1 357	2 413	3 770	5 891	9 650	15 079	23 562
	Tipiese sekondêre bewapening			Tipiese hoofbewapening						

Kopiereg voorbehou

BYLAE B

KRUIS-DEURSNEE AREA VAN VERSTERKTE STAWE PER METER WYDE VIR BLADDENS EN TRAP										
Spasiëring van stawe middelpunt tot middelpunt	Staafdeursnee (mm)									
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	Ø40	Ø50
50	566	1 005	1 571	2 262	4 021	6 283	9 817	16 085	25 133	39 270
75	377	670	1 048	1 508	2 681	4 189	6 545	10 723	16 755	26 180
100	283	503	785	1 131	2 011	3 142	4 909	8 042	12 566	19 635
125	226	402	628	905	1 608	2 513	3 927	6 434	10 053	15 708
150	188	335	524	754	1 340	2 094	3 272	5 362	8 378	13 090
175	162	387	449	646	1 149	1 795	2 805	4 596	7 181	11 220
200	141	251	393	565	1 005	1 571	2 454	4 021	6 283	9 817
250	113	201	314	452	804	1 257	1 963	3 217	5 027	7 854
300	94	168	262	377	670	1 047	1 636	2 681	4 189	6 545
350	81	144	224	323	574	898	1 402	2 298	3 590	5 610
400	71	125	196	283	503	786	1 227	2 011	3 142	4 909
500	57	101	157	226	402	620	982	1 608	2 513	3 927
	Tipiese sekondêre bewapening				Tipiese hoofbewapening					

Kopiereg voorbehou

BYLAE C

ISOMETRIESE SWART HEKSAGOON BOUTE EN MOERE									
Normale grootte en draaddeursnee	AFMETING IN MILLIMETER								
	Steek van draad growwesteek-reeks	Maksimum wydte van kop en moer		Maksimum hoogte van kop		Maksimum dikte van moer		Trekspanning area in mm²	Minimum afstand tussen middelpunte
		Oor plat kante	Oor hoeke	Swart	Vlak aan onderkant	Swart	Vlak aan kant		
M 6	1	10,00	11,5	4,375	4,25	5,375	5	20,1	15
M 8	1,25	13,00	15,0	5,875	5,74	6,875	6,5	36,6	20
M 10	1,5	17,00	19,6	7,45	7,29	8,45	8,	58,0	25
M 12	1,75	19,00	21,9	8,45	8,29	10,45	10	84,3	30
M 16	2	24,00	27,7	10,45	10,29	13,45	13	157	40
M 20	2,5	30,00	34,6	13,90	13,35	16,55	16	245	50
M 22	2,5	32,00	36,9	14,90	14,35	18,55	18	303	55
M 24	3	35,00	41,6	15,90	15,35	19,65	19	353	60
M 27	3	41,00	47,3	17,90	17,35	22,65	22	459	67,5
M 30	3,5	46,00	53,1	20,05	19,42	24,65	24	561	75
M 33	3,5	50,00	57,7	22,05	21,42	26,65	26	694	82,5
M 36	4	55,00	63,5	25,05	23,42	29,65	29	817	90
M 39	4	60,00	69,3	26,05	25,42	31,80	31	976	97,5
M 42	4,5	65,00	75,1	27,05	26,42	34,80	34	1 120	105
M 45	4,5	70,00	80,8	29,05	28,42	36,80	36	1 300	112,5
M 48	5,0	75,00	86,6	31,05	30,42	38,80	38	1 470	120
M 52	5,0	80,00	92,4	34,25	33,42	42,80	42	1 760	130
M 56	5,5	85,00	98,1	36,25	35,50	45,80	45	2 030	140

Kopiereg voorbehou