higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T150**(A)**(A2)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

BOU- EN STRUKTUURKONSTRUKSIE N6

(8060026)

2 April 2019 (X-Vraestel)
09:00–13:00

OOPBOEKEKSAMEN

BENODIGDHEDE: Warmgewalste boustaaltabelle (rooi boek) (BOE8/6)

Sakrekenaars, persoonlike aantekeninge en handboeke mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en 3 skedules.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

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

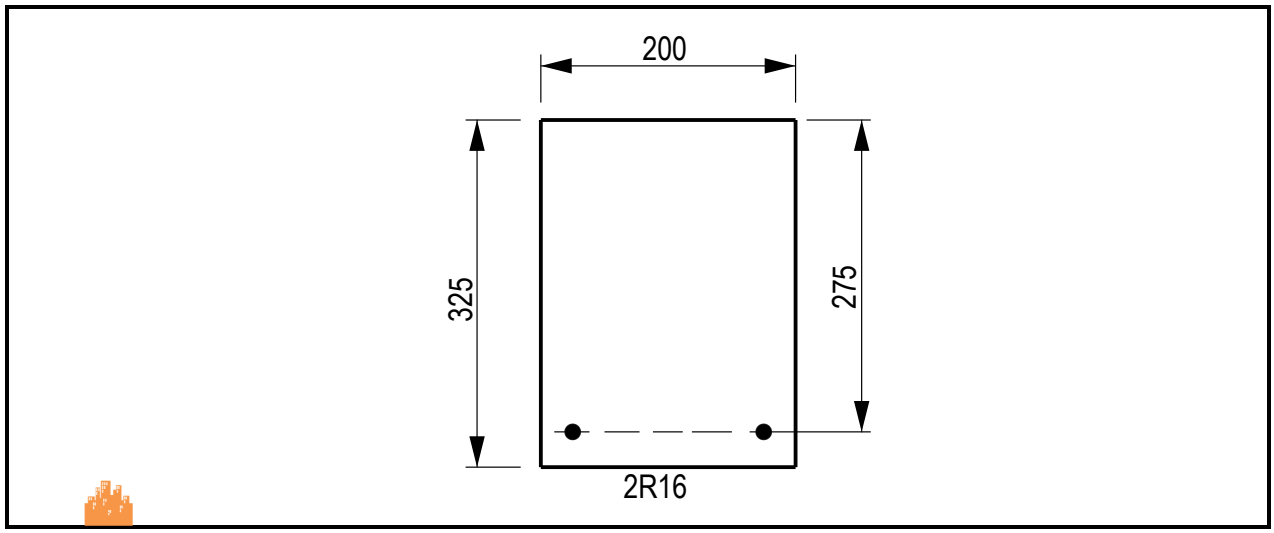
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Lees AL die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Begin elke vraag op 'n NUWE bladsy.
5. Trek 'n lyn na elke voltooide vraag.
6. ALLE berekeninge moet voldoen aan die toepaslike SABS/SANS-praktykkodes.
7. Dui ALLE toepaslike kodes/verwysingsklousules aan.
8. Vul antwoorde aan met netjiese sketse.
9. Gebruik die aanghegte SKEDULES A, B en C om met antwoorde te help.
10. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

FIGUUR 1 toon 'n enkelvoudig ondersteunde gewapende betonbalk ('simply supported reinforced concrete beam') met 'n spanwydte ('span') wat beperk is tot 4,50 meter.

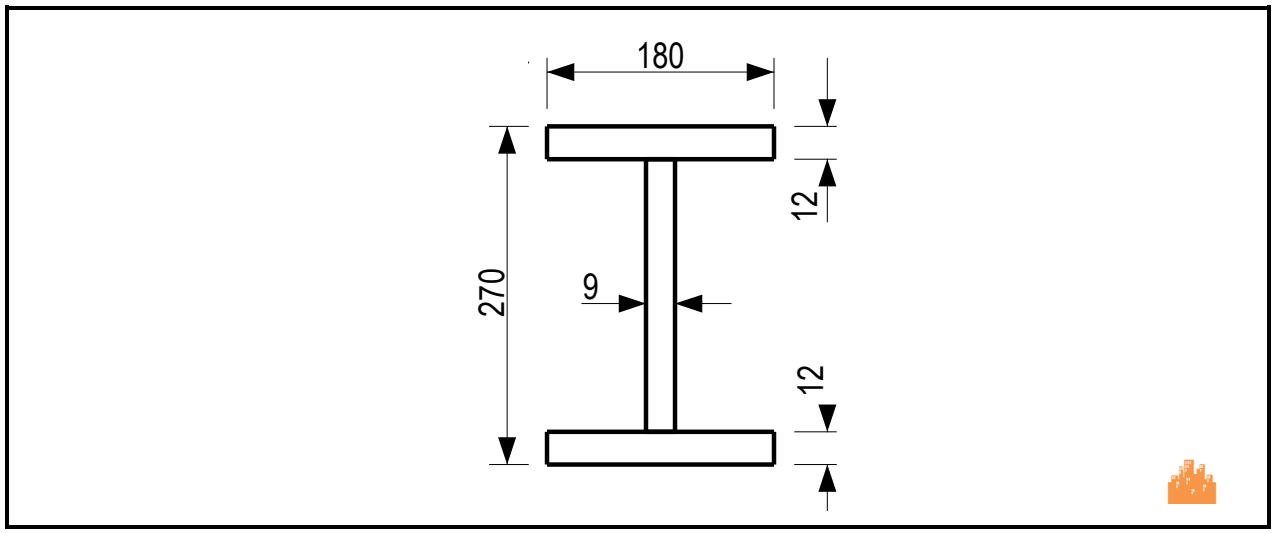


FIGUUR 1

Bereken die maksimum verspreide las per meter as die beton se digtheid 2 400 kg/m³ is. Die balk is versterk met 'n sagtestaalversterking ('mild-steel reinforcement') en gegiet met 20 MPa beton. Neem die gewapende betonbalk se dooie las ('self-weight') in ag in die berekeninge. **[15]**

VRAAG 2

FIGUUR 2 toon 'n horisontale deursneeaansig ('sectional view') van 'n staalkolom ('steel column') wat uit DRIE plate opgebou is. Die kolom se effektiewe hoogte is 4,65 meter.



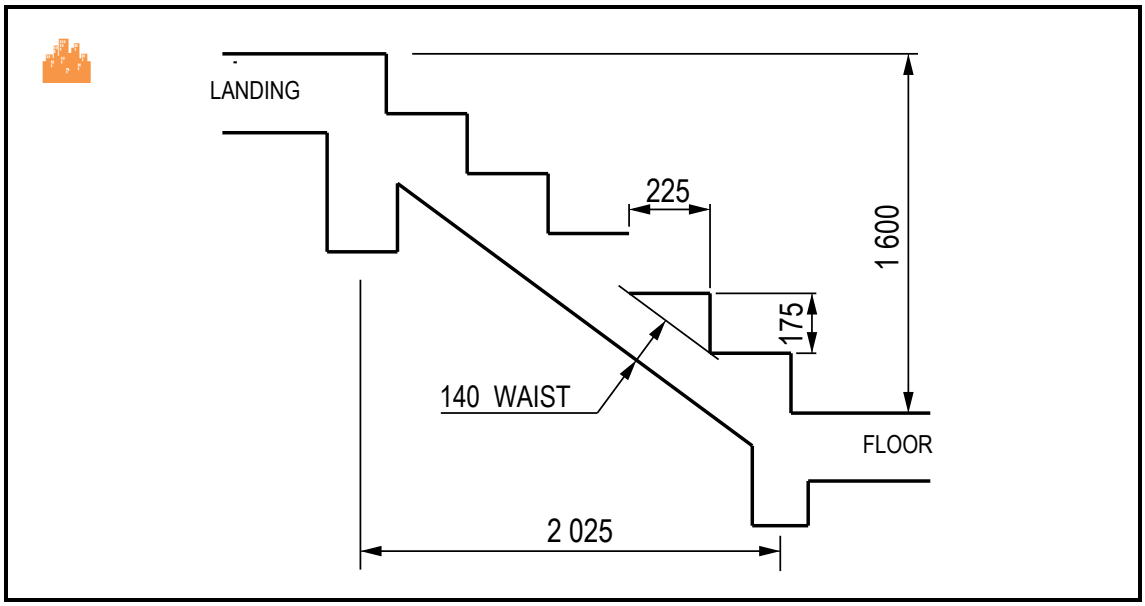
FIGUUR 2

Bereken die volgende:

2.1	Die staalprofiel se deursneeoppervlakte ('cross-sectional area')	(2)
2.2	Die tweede moment van die oppervlakte om die x-x-as	(4)
2.3	Die tweede moment van die oppervlakte om die y-y-as	(3)
2.4	Die minimum tweede moment van die oppervlakte	(1)
2.5	Die minimum traagheidstraal ('radius of gyration')	(2)
2.6	Die slankheidsverhouding ('slenderness ratio')	(2)
2.7	Die maksimum aksiale las ('axial load') wat die kolom kan ondersteun	(1)
		[15]

VRAAG 3

FIGUUR 3 toon 'n vertikale deursnee ('vertical section') deur 'n enkelvoudig ondersteunde gewapende betontrap. Die trap is 1,35 meter breed en word aan beide kante ondersteun. Die trap moet 'n opgelegde las ('imposed load') van 4,5 kN/m² kan weerstaan en sal monolities gegiet word ('cast monolithically'). Die digtheid van die beton is 2 425 kg/m³. Gebruik graad 20-beton met sagtestaalversterking ('grade 20 concrete with mild-steel reinforcement'). Dui ALLE relevante kodeverwysings aan.



FIGUUR 3

Bereken:

3.1	Die totale ontwerp dooie las en opgelegde las	(8)
3.2	Die maksimum buigmoment ('bending moment')	(3)

3.3 Die waarde van die konstante K (3)

3.4 Die afstand van die hefboomarm ('lever arm') (3)

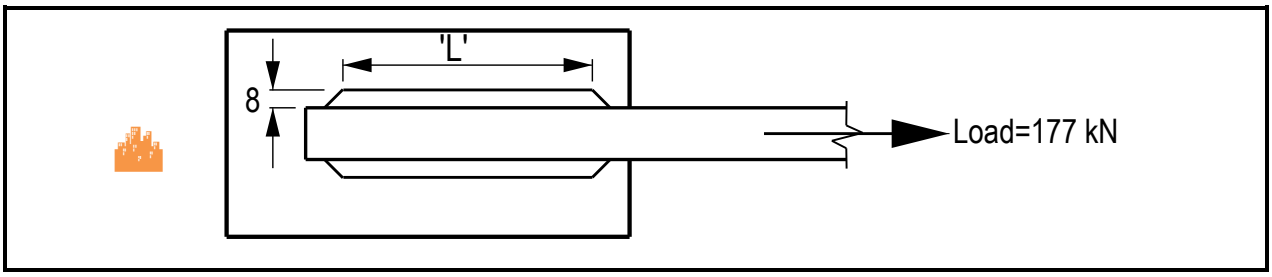
3.5 Die grootte en spasiëring van geskikte spanningswapening ('tension reinforcement') (3)

3.6 Die grootte en spasiëring van geskikte tweede wapening (3)

[23]

VRAAG 4

FIGUUR 4 toon 'n hoeksweislas ('fillet welding joint') met 'n beengrootte ('leg size') van 8 mm. Die maksimum spanning van die las is 130 MPa.

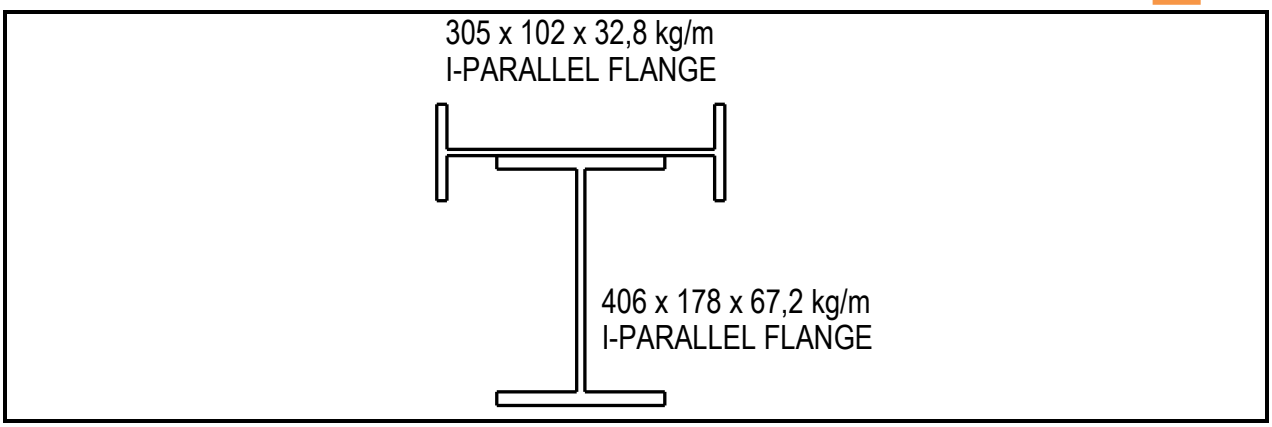


FIGUUR 4

Bereken die minimum lengte van die hoeksweislas. **[6]**

VRAAG 5

FIGUUR 5 toon 'n enkelvoudig ondersteunde saamgestelde balk wat bestaan uit 'n I-seksie parallel-flens staalbalk van 406 × 178 × 67,2 kg/m wat 'n I-seksie parallel-flens staalbalk van 305 × 102 × 32,8 kg/m ondersteun. Die staalbalk se spanwydte ('span') is 12 meter.

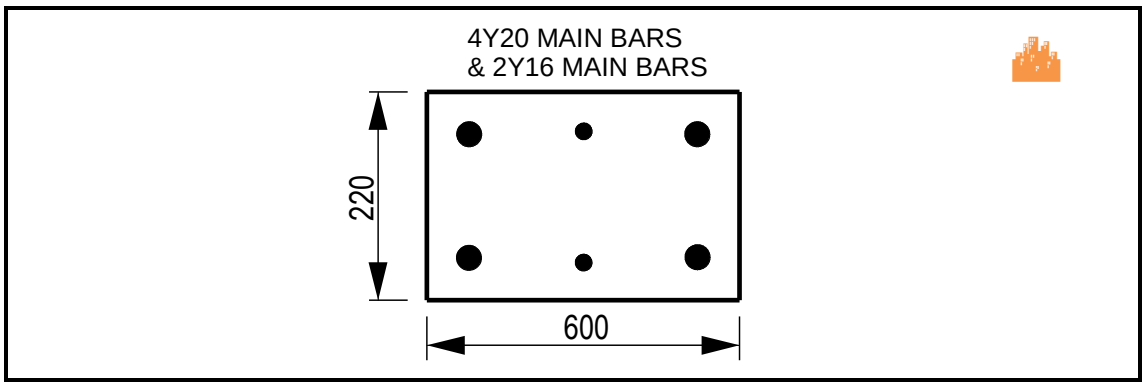


FIGUUR 5

Sluit die dooie las in en bereken die maksimum puntlas wat die balk by middelspan sal dra. Gebruik 'n buigspanning ('bending stress') van 162 MPa. **[20]**

VRAAG 6

6.1 FIGUUR 6 toon 'n reghoekige gewapende betonkolom. Die kolom is gewapen met 4Y20- en 2Y16-hoofstawe. Die kenmerkende sterkte van die beton is beperk tot 30 MPa. Gebruik 'n veilige opwaartse gronddradruk ('safe bearing upward soil pressure') van 220 kN/m².



FIGUUR 6

Bereken die volgende:

6.1.1 Die netto oppervlakte van die beton (4)

6.1.2 Die aksiale las wat die kolom kan weerstaan (4)

6.1.3 Die vereiste deursnee en spasiëring van die binders (2)

6.2 Bereken die minimum oppervlakte van 'n vierkantige geïsoleerde fondamentblad ('pad foundation') vir die RC-kolom in VRAAG 6.1. Gebruik 'n veilige opwaartse gronddradruk van 220 kN/m².

Die kolom moet ook die volgende laste weerstaan:

Opgelegde las:	600 kN
Massa van fondament se beton:	85 kN

(4)
[14]

VRAAG 7

7.1 Kies TWEE ferrometale en TWEE nieferrometale wat in die bou van staalgeboue gebruik word uit die lys hier onder.

lood; gietyster; tin; sink; koolstofstaal; aluminium; struktuurstaal; koper

(2 + 2) (4)

7.2 Noem die apparaat wat gebruik word om 'n saktoets ('slump test') vir beton te doen. (3)
[7]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

SKEDULE A

DEURSNEEOPPERVLAKTE VAN WAPENINGSTAWE ('REINFORCEMENT RODS') VIR BALKE EN KOLOMME										
Aantal stawe	**Staaf se deursnee (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 wapening			**Tipiese hoofwapening**						

Kopiereg voorbehou

Please turn over

SKEDULE B

DEURSNEEOPPERVLAKTE VAN WAPENINGSTAWE PER METER BREEDTE VIR BLAAIE EN TRAPPE										
Spasiëring van stawe van middelpunt tot middelpunt	**Staaf se deursnee (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 wapening				**Tipiese hoofwapening**					

Kopiereg voorbehou

SKEDULE C

ISOMETRIESE SWART SESHOEKIGE BOUTE EN MOERE									
Normale grootte en deursnee van draad	**AFMETINGS IN MILLIMETER**								
	Steek van draad grootsteekreeks ('pitch of thread coarse pitch series')	**Maksimum breedte van moer se kop**		**Maksimum hoogte van kop**		**Maksimum dikte van moer**		**Trekspannings-oppervlakte** ('tensile stress area') **in mm²**	**Minimum afstand tussen middelpunte**
		Oor plat kant ('across flats')	**Van hoek tot hoek** ('across corners')	**Swart**	**Vlak aan onderkant** ('face on underside')	**Swart**	**Vlak aan een kant** ('face one side')		
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