higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

BOU- EN STRUKTUURKONSTRUKSIE N6

(8060026)

18 November 2022 (X-vraestel)
09:00–13:00

VEREISTES: BOE 8/6 WARMGEWALSTE Struktuurstaalprofiele (Rooi Boek)

OOPBOEKEKSAMEN

Kandidate mag hulle eie aantekeninge en handboeke gebruik.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye, 2 diagramblaaie, en 3 skedules.

077Q1E2218

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 met aandag deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Raadpleeg die aangehegte SKEDULES A, B en C om die vrae te beantwoord.
5. Alle berekenings moet aan die relevante SABS/SANS-praktykkode voldoen.
6. Toon alle relevante kode-/klousuleverwysings aan.
7. Vul jou antwoorde met netjiese sketse aan.
8. Begin elke vraag op 'n skoon bladsy.
9. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

'n Reghoekige balk van gewapende beton is 300 mm breed en het 'n effektiewe diepte van 410 mm. FIGUUR 1 DIAGRAMBLAD 1 (aangeheg) toon twee aansigte van die betonbalk. Die lengte van die vry opgelegde balk sal deur twee vierkantige 300 mm-kolomme van gewapende beton gestut word.

Die vry afstand tussen die kolomme is 6,0 meter.

Die betonbalk moet 'n las van 11 kN/m en 'n sentrale puntlas van 17 kN ondersteun.

Bereken die volgende:

1.1 Die effektiewe spanwydte van die betonbalk.

WENK: Raadpleeg SABS 10100-1 Klousule 4.3.1.2.

1.2 Die vereiste trekspanningswapening van die betonbalk.

Spesifikasies:

- Gebruik Graad 25 MPa-beton met trekvaste wapening.
- Jou berekenings moet die minimum- en maksimum- vereiste trekspanningswapening insluit.
- Laat die selfgewig van die gewapendebetonbalk buite rekening.

[20]

VRAAG 2

FIGUUR 2 DIAGRAMBLAD 1 (aangeheg) toon 'n saamgestelde staalbalk wat 'n opening van 9,50 meter moet oorspan. Die saamgestelde balk bestaan uit 'n I-profielparallelstaalbalk, 'n kanaalprofiel en 'n 180 mm × 12 mm dik plaat.

Die saamgestelde staalbalk ondersteun ook 'n addisionele las van 12 kN/m.

Bereken die maksimum- egalig verspreide las wat die staalbalk veilig kan ondersteun. Die maksimumbuigspanning mag nie 160 MPa oorskry nie.

Laat die selfgewig van die balk buite rekening.

[20]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3

FIGUUR 3 DIAGRAMBLAD 2 (aangeheg) toon 'n benoemde eenarmtrap met afmetings wat by al twee ente gestut word. Die trap sal 'n bewegende las van 6,5 kN/m^2 ondersteun.

Die beton is 25 MPa en is gewapen met trekvaste staal. Die betondigtheid is 2 400 kg/m^3.

Bereken die volgende:

3.1 Die hellingshoek van een tree.

3.2 Die lengte van die traphelling.

3.3 Die maksimumbuigmoment.

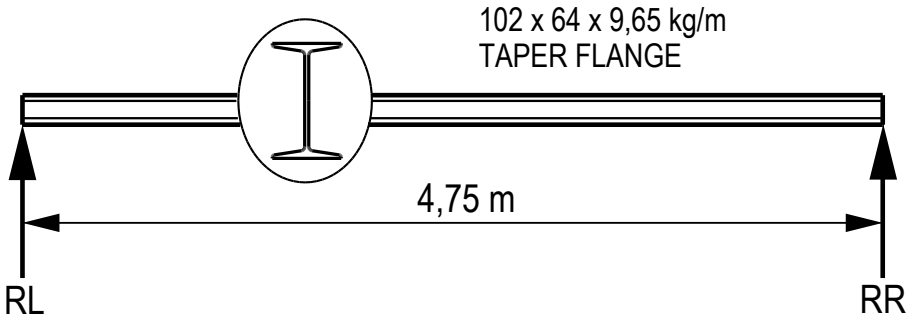
Toon alle relevante kode-/klousuleverwysings aan. **[12]**

VRAAG 4

FIGUUR 4 toon 'n I-profiel- tapse flensstaalbalk wat rus op twee ligte staalkolomme as deel van 'n dak bo-oor 'n deurgang.

Bereken die egalig verspreide las wat die staalbalk oor 'n spanwydte van 4,75 meter sal kan ondersteun.

FIGUUR 4 toon die deursneeaansig van die kanaalprofiel.



FIGUUR 4

Die selfgewig van die staalbalk moet by jou berekenings ingesluit word. Dui alle berekenings duidelik aan. Gebruik 'n buigspanning van 155 MPa. **[8]**

VRAAG 5

5.1 'n Ronde aksiaalbelaste kolom van gewapende beton met 'n deursnee van 600 mm moet 'n las van 200 kN kan ondersteun.

Bereken die aantal en grootte van die vertikale hoofstawe en die grootte en spasiëring van die binders.

Die kenmerkende sterkte van die beton moet 25 MPa en dié van die staal moet 250 MPa wees. (12)

5.2 Bereken die maksimumlengte van die kante van 'n vierkantige, losstaande kussingvoetstuk vir die kolom van gewapende beton in VRAAG 5.1 hier bo.

Die volgende laste moet deel van jou berekenings uitmaak:

Dooie las:	870 kN
Opgelegde las:	Raadpleeg VRAAG 5.1 P4 (RONDE KOLOM).
Massa van fondament:	85 kN
Veilige draagdruk:	220 kN/m2

(4)
[16]

VRAAG 6.1

6.1 Bereken die veilige las vir die stuiksweislas in FIGUUR 6 DIAGRAMBLAD 2 (aangeheg). Gebruik die volgende spesifikasies:

Plate:	112 mm × 12 mm dik
Toelaatbare spanning:	125 MPa

(3)

6.2 'n 220 mm breë plat bindstaaf moet met twee 12 mm-entfilette bo-op 'n plat plaat vasgesweis word om 'n lapnaat te vorm. Al twee die entsweislasse het 50 mm-terugvoersyfilette.

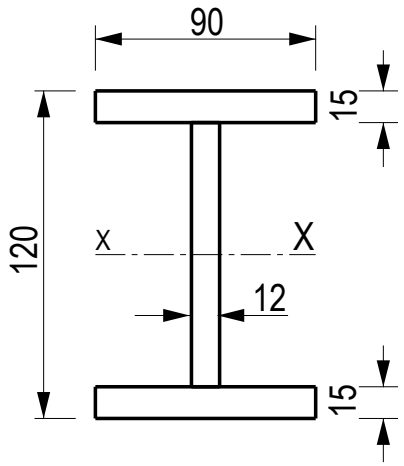
Gebruik 'n spanning van 145 MPa en bepaal die dravermoë van die lapnaat. (6)
[9]

VRAAG 7

Bereken die omwentelingstraal (r_{xx} en r_{yy}) vir die volgende twee deursneeaansigte:

7.1 'n Soliede sirkelprofiel met 'n deursnee van 132 mm. (3)

7.2 'n Saamgestelde I-profiel op die x-x-as in FIGUUR 7 bestaan uit twee 90 mm x 15 mm dik flensplate en 'n 12 mm dik web. Die totale hoogte van die profiel is 120 mm.



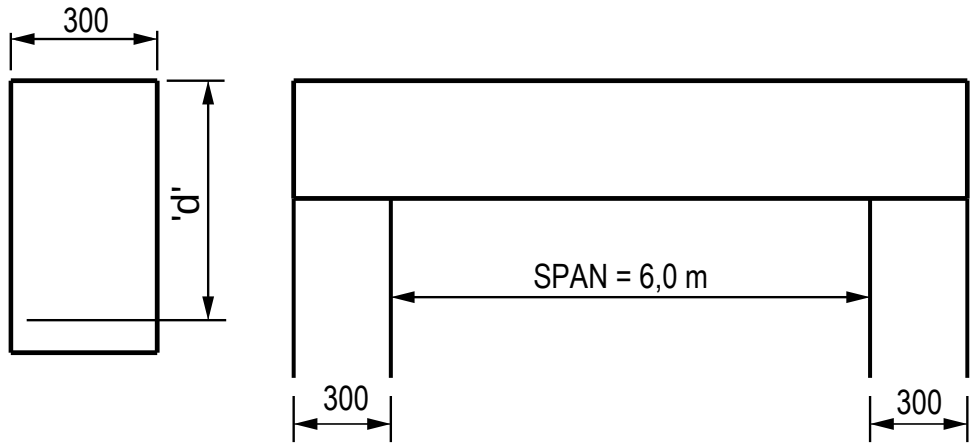
FIGUUR 7 (12)

Noem die minimumomwentelingstraal vir elk van die gegewe profiele.
Alle berekenings moet duidelik en leesbaar uiteengesit word. **[15]**

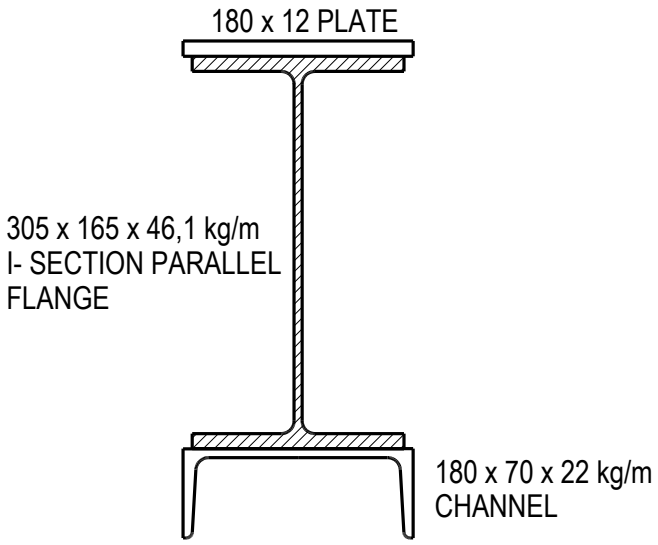
TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

DIAGRAMBLAD 1

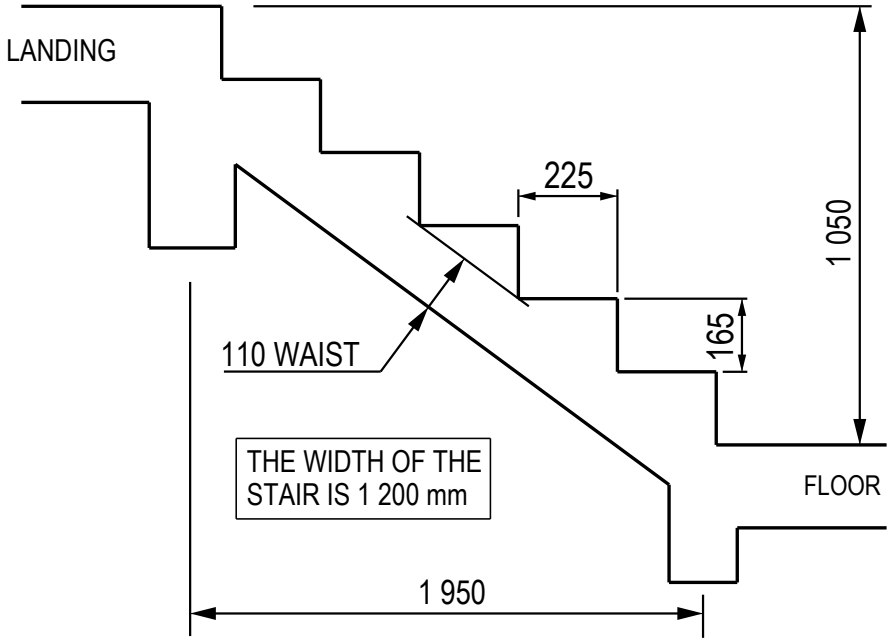


FIGUUR 1

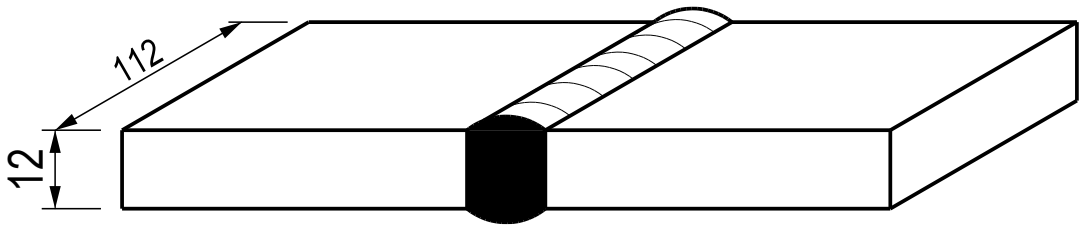


FIGUUR 2

DIAGRAMBLAD 2



FIGUUR 3



FIGUUR 6

Kopiereg voorbehou

SKEDULE A

DWARSDEURSNEEOPPERVLAKTE VAN WAPENINGSTAWE VIR BALKE EN KOLOMME										
Aantal 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 wapening			Tipiese hoofwapening						

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

SKEDULE B

DWARSDEURSNEEOPPERVLAKTE VAN WAPENINGSTAWE PER METER BREEDTE VIR PLATBLOKKE EN TRAPPE										
Spasiëring van stawe Hart op hart	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 wapening				Tipiese hoofwapening					

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

SKEDULE C

ISOMETRIESE SWART SESKANTBOUTE EN -MOERE									
Normale grootte en draad-deursnee	AFMETING IN MILLIMETER								
	Draadsteek van grootsteek-reeks	Maksimumbreedte van kop en moer		Maksimumhoogte van kop		Maksimumdikte van moer		Trekspanning oppervlakte in mm²	Minimumafstand tussen harte
		Op platkante	Op hoeke	Swart	Vlak aan onderkant	Swart	Vlak een 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	24	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