higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

BOU- EN STRUKTUURKONSTRUKSIE N5

(8060015)

7 Desember 2023 (X-vraestel)
09:00–13:00

TOEBOEKEKSAMEN

BENODIGDHEDE: Antwoordboek (8/13)
A2-tekenvel
Warmgewalste boustaaltabelle (BOE 8/2)

Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye, 2 diagramblaaie en ’n formuleblad.

296Q1G2307

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
BOU- EN STRUKTUURKONSTRUKSIE N5
TYD: 4 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord al die vrae.
2. Lees al die vrae aandagtig deur.
3. Vraag 1, 3, 5 en 6 moet in die ANTWOORDBOEK beantwoord word.
   Vraag 2 en 4 moet op die A2-tekenvel wat verskaf is, gedoen word.
   OPSIE: Jy mag die skuifkrag- en buigmomentdiagramme op die tekenvel teken.
4. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Alle tekeninge moet in potlood met duidelike buitelyne gedoen word.
6. Die tekeninge moet ingevolge die Nasionale Standaarde gedoen word en moet volledige byskrifte en beskrywende aantekeninge en afmetings bevat (waar van toepassing).
7. Alle berekeninge moet voldoen aan die toepaslike SABS/SANS-praktykkode.
8. Gebruik slegs ’n blou of swart pen.
9. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

FIGUUR 1 DIAGRAMBLAD 1 (aangeheg) toon 'n gevormde figuur met afmetings met 'n reghoekige gat. Bereken die volgende:

1.1 Die posisie van die neutrale as vanaf AB (4)

1.2 Die tweede oppervlaktemoment om die neutrale as (7)

1.3 Die tweede modulus (z) om die neutrale as (3)

1.4 Die buigmomentmaksimum met 'n buigspanning van 154 MPa (2)

[16]

VRAAG 2

FIGUUR 2 DIAGRAMBLAD 1 (aangeheg) toon twee struktuurstaalbalke wat aan 'n struktuurstaalkolom geheg is. Die hoofbalk is by die linkerflens van die kolom ingebed en vasgesweis. Die sekondêre balk is 100 mm onder die bopunt van die hoofbalk wat by die rib van die kolom ingebed en vasgesweis is.

Gebruik 'n skaal van 1:5 en teken die volgende DRIE aansigte in eerstehoekse ortografiese projeksie:

2.1 Die vooraansig soos gesien in die rigting van pyl 'FV'

2.2 Die syaansig soos gesien in die rigting van pyl 'SV'

2.3 Die boaansig van die drie staaldele

Gebruik die volgende spesifikasies:

Staalkolom:	254 × 254 × 62,5 kg/m H-profiel-parallelflens met 'n hoeksweislas rondom die kolom
Hoofbalk:	305 × 165 × 40,5 kg/m I- profiel-parallelflens met 'n hoeksweislas rondom die kolom
Sekondêre balk:	203 × 133 × 25,3 kg/m I- profiel-parallelflens met 'n hoeksweislas rondom die kolom
Beddingklamp:	90 × 90 × 12 hoekklampe met 'n hoeksweislas aan die kolomflens en rib vasgesweis
Sweiswerk:	8 mm-hoeksweislas

Die voltooide ortografiese aansigte moet alle byskrifte bevat. Moenie sweissimbole insluit nie. **[21]**

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3

FIGUUR 3 DIAGRAMBLAD 2 (aangeheg) toon ses Graad 4,6 M12-boute wat gebruik is om 'n halfhoutvoeg tussen twee 100 × 10 mm-plate te vorm.

Bereken die volgende:

3.1 Die weerstand van die boute teen afskuiwing (3)

3.2 Die weerstand van die boute teen breking (3)

3.3 Die weerstand van die bind teen skeuring (4)

3.4 Die maksimum krag wat die verbinding veilig kan hanteer (2)

Spesifikasies:

Toelaatbare skuifspanning = 110 MPa
Toelaatbare draag- of breukspanning = 230 MPa
Toelaatbare skeur- of trekspanning = 140 MPa

[12]

VRAAG 4

4.1 Gebruik 'n skaal van 1:10 en teken 'n vertikale langsdeursneeaansig by die onderkant van 'n gewapendebeton-trap om die eerste vier trappe te toon. Die trap is met behulp van 'n randbalk wat deel van die eerste trap vorm, veranker.

Die trap is op 'n bestaande vloerblad gebou.

Gebruik die volgende konstruksiedetails:

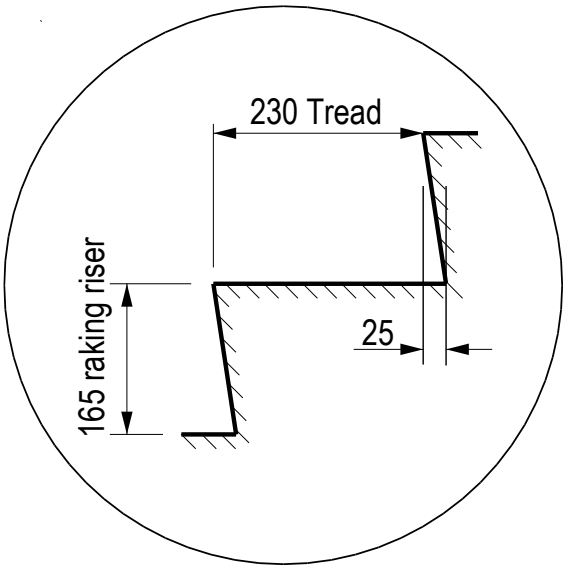
Loopvlak:	230 mm
Skuins optree:	165 mm (verwys na FIGUUR 4)
Middel:	170 mm dik
Randbalk:	300 × 450 mm

Versterking:

Randbalk:
2Y16-spanningsversterking
2Y12-drukversterking
R8-bindbalke

Middel:
Y12-spanningsversterking by 200 senters
R10- sekondêre versterking by 200 senters

Vloer:
Y12-hoof- en verdeelstaal by 200 senters in albei rigtings



FIGUUR 4
DETAIL VAN DIE SKUINS OPTREE

Die voltooide tekening moet alle konstruksiedetails, byskrifte en afmetings insluit. (22)

4.2 Bereken die maksimum skuifspanning in die gekose staalbalk. (8)
[30]

VRAAG 5

FIGUUR 5 DIAGRAMBLAD 2 (aangeheg) toon 'n staalbalk wat met twee puntlasse en twee egalig verdeelde lasse belas is. Die balk het 'n 1,5 m-oorhang aan die regterkant.

Beantwoord die volgende vrae rakende die belaste balk:

5.1 Bereken die reaksie by RL en RR. (4)

5.2 Bereken en teken die skuifkragdiagram. Voeg alle waardes op die diagram in. (6)

5.3 Bereken en teken die buigmomentdiagram. Voeg die waarde van die buigmomentmaksimum op die diagram in. (6)

5.4 Bereken die maksimum profielmodulus vir die belaste balk. (3)

5.5 Kies 'n geskikte I-profiel met parallelflense vir die belaste balk uit die struktuurstaaltabelle. (1)

5.6 Bereken die maksimum skuifspanning in die gekose staalbalk. (1)

Gebruik die volgende skale:

Lasdiagram: 140 mm = 9,5 m

Skuifkrag: 1 mm = 1 kN

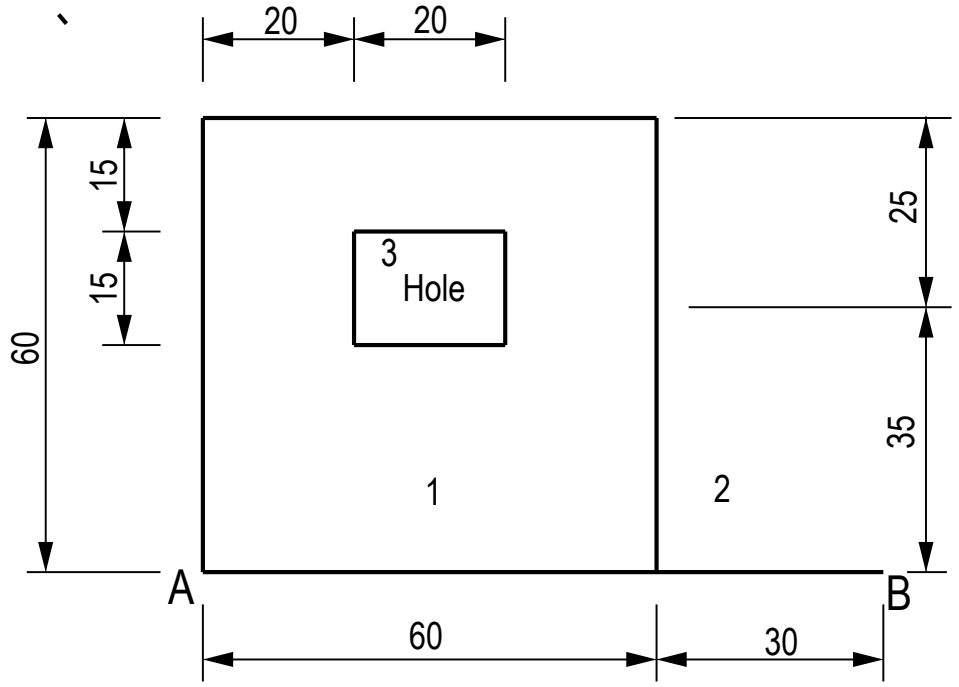
Buigmoment: 1 mm = 1 kN.m

Die toelaatbare buigspanning vir Graad 43- sagte staal is 166 MPa. Die maksimum skuifspanning moenie 100 MPa oorskry nie. **[21]**

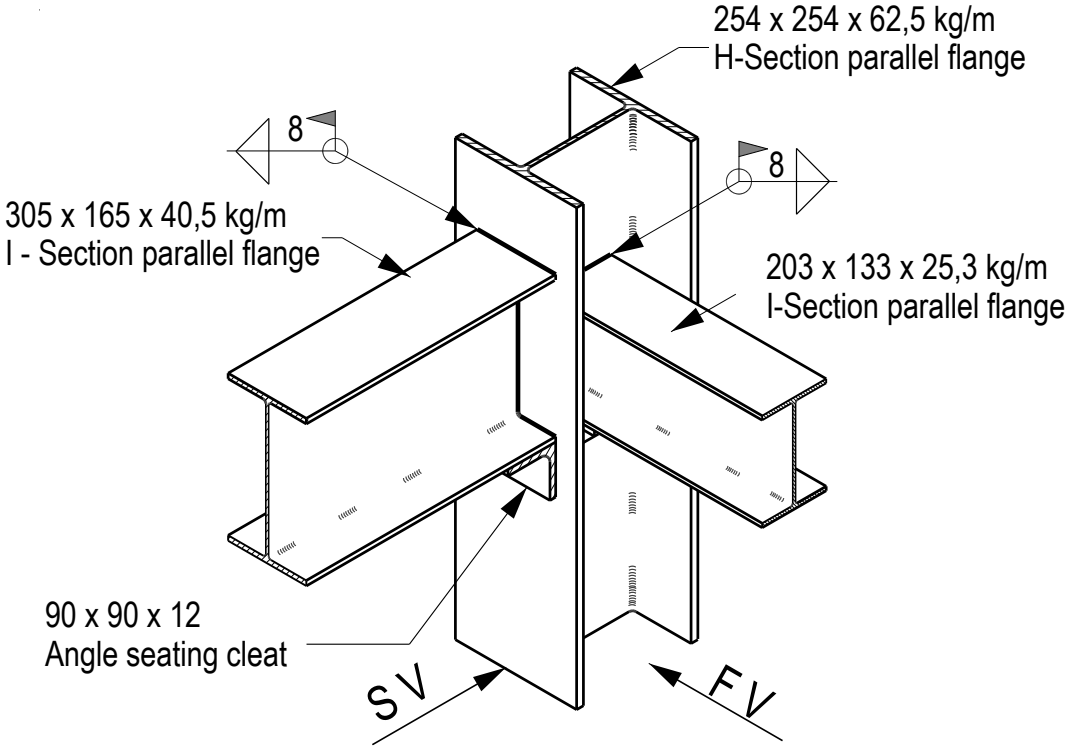
TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

DIAGRAMBLAD 1

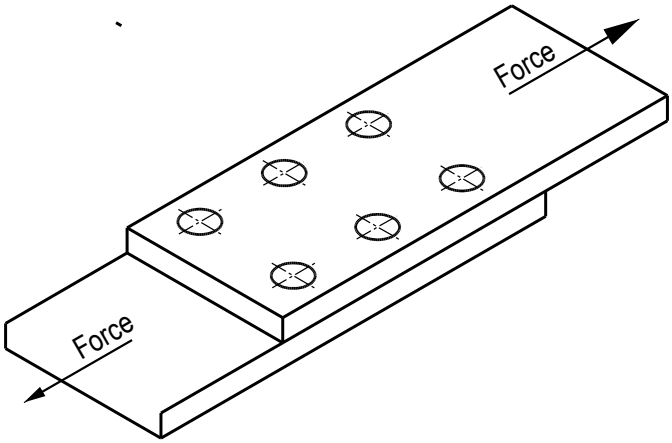


FIGUUR 1

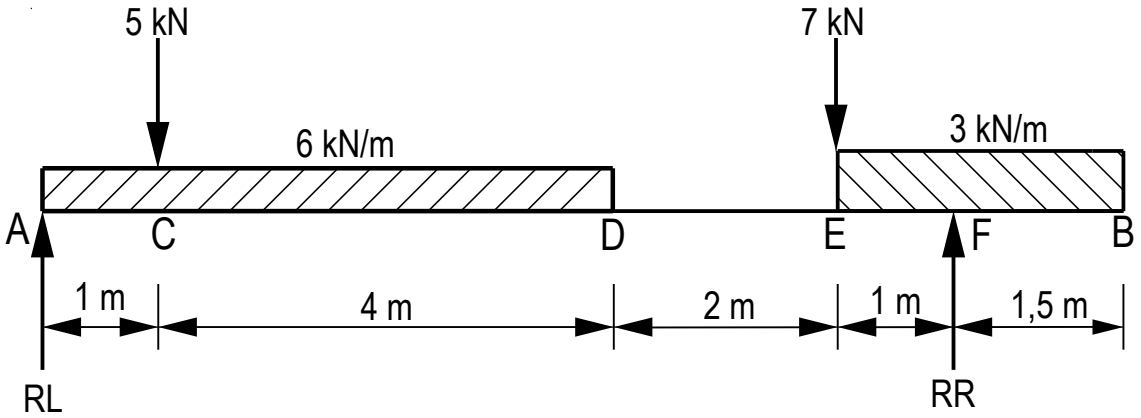


FIGUUR 2

DIAGRAMBLAD 2



FIGUUR 3



FIGUUR 5

Kopiereg voorbehou

BOU- EN STRUKTUURKONSTRUKSIE N5

FORMULEBLAD

Enige ander toepaslike formules mag ook gebruik word.

A = ½ bh

A = $\frac{\pi d^2}{4}$

∑CWM = ∑ACWM

∑ ↑ F = ∑ ↓ F

Moment = krag x afstand

BM = reaksiemoment – lasmoment

$\frac{m}{I} = \frac{f}{y}$

Z = $\frac{I}{y}$

$I_{xx} = \frac{bd^3}{12}$

$I_{xx} = \frac{bd^3}{36}$

$I_{xx} = \frac{bd^3}{12} + aI^2$

$F_s = A_s \times f_s \times n$

$F_t = A_t \times f_t \times n$

$F_c = A_c \times f_c \times n$

$A_s = \frac{\pi d^2}{4}$ $A_s = \frac{\pi(\emptyset - 0{,}9382\,p)^2}{4}$

$A_t = [(B \times T) - n\,(d \times t)]$

$A_c = (d \times t)$

HC = F × cos θ

R = $\sqrt{VC^2 + HC^2}$

VC = F × sin θ

D = $\frac{massa}{volume}$

W = massa × ga

Spanning = $\frac{las}{oppervlakte}$

Z = $\frac{m}{f}$

X = $\frac{\sum Ax}{\sum A}$

$I_{yy} = \frac{db^3}{12}$

$I_{xx} = \frac{\pi D^4}{64}$

$I_{xx} = \frac{BD^3}{12} - \frac{bd^3}{12}$

Kopiereg voorbehou