



**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2022

**MEGANIESE TEGNOLOGIE:
(SWEIS- EN METAALWERK)
NASIENRIGLYN**

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 11 bladsye.

AFDELING A: VERPLIGTEND**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)**

- 1.1 D ✓
 1.2 B ✓
 1.3 A ✓
 1.4 C ✓
 1.5 C ✓
 1.6 B ✓

(6 x 1) [6]

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)**2.1 Persoonlike beskermende toerusting**

- Sweishelmet ✓
- Leervoorskoot ✓
- Leerhandskoene ✓
- Oorpak/werkspak ✓
- Veiligheidstewels ✓

(Enige 3 x 1) (3)

2.2 Boogweis-veiligheidsvoorsorgmaatreëls

- Dra korrekte PBT ✓
- Die sweiskabels en elektrodehouer moet goed geïsoleerd wees ✓
- Jou oë moet met 'n sweishelm beskerm word voordat jy enige boog slaan ✓
- Maak seker dat daar geen water in die omgewing is nie ✓
- Hou brandbare materiale weg van die sweisarea ✓

(Enige 3 x 1) (3)

2.3 Rede waarom jy nie 'n boorpunt in die werkstuk moet forseer nie

- Dit kan stukkende boorpunt en moontlike beserings veroorsaak. ✓

(1)

2.4 Rede vir die vasklem van 'n klein werkstuk voor boorwerk

- Om gly te voorkom ✓
- Voorkom dat die boorpunt breek ✓
- Om gladde en reguit boor te verseker ✓

(Enige 1 x 1) (1)

2.5 Veiligheidsmaatreëls wat nagekom moet word wanneer gassilinders gehanteer word

- Berg of vervoer silinders in 'n regop posisie ✓
- Vermy dat olie of ghries met suurstoftoebehore in aanraking kom ✓
- Moet nooit silinders bo-op mekaar stapel nie ✓
- Moenie silinders stamp of daaraan werk nie ✓
- Moet nooit toelaat dat silinders val nie ✓

(Enige 2 x 1) (2)

[10]

VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)

- 3.1 3.1.1 **Toets benodig om die koolstof-inhoud van 'n metaal te bepaal**
- Klanktoets ✓
 - Vonktoets ✓
- (Enige 1 x1) (1)
- 3.1.2 **Toets benodig om die rekbaarheid van metaal te bepaal**
- Buigtoets ✓
- (1)
- 3.2 **Sny kleurgekodeerde metale van ongemerkte kant af**
- Om sy identiteit te behou. ✓
- (1)
- 3.3 **Tipes dopverharding**
- Inkoling of karburering ✓
 - Stikstofverharding of nitrering ✓
 - Sianiedverharding ✓
- (3)
- 3.4 **Effek van medium of hoë koolstofstaal op dopverharding**
- Die hardheid sal die kern van die staal binnedring ✓
- (1)
- 3.5 **Hittebehandelingsproses van metaal**
- Dit het te doen met die verhitting van metaal tot die vereiste temperatuur, ✓ sodat daardie temperatuur vir 'n gegewe tydperk intrek, ✓ en koel dit dan in die toepaslike medium af. ✓
- (3)
- 3.6 **Faktore wat die hardheid van staal tydens hittebehandeling bepaal.**
- Werkstukgrootte ✓
 - Blustempo ✓
 - Koolstof-inhoud ✓
- (3)
- 3.7 **Eienskappe uit uitgegloeide staal verkry**
- Sagheid ✓
 - Rekbaarheid ✓
- (Enige 1 x 1) (1)

[14]**VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)**

- 4.1 B ✓
- 4.2 B ✓
- 4.3 C ✓
- 4.4 D ✓
- 4.5 A ✓
- 4.6 C ✓
- 4.7 D ✓
- 4.8 D ✓
- 4.9 A ✓
- 4.10 C ✓
- 4.11 C ✓
- 4.12 D ✓
- 4.13 D ✓
- 4.14 B ✓

(14 x 1) **[14]**

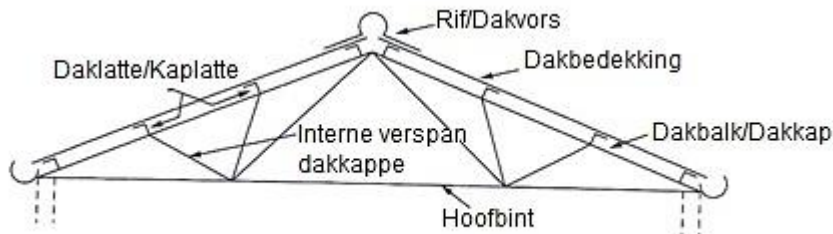
VRAAG 5: TERMINOLOGIE (TEMPLATE) (SPESIFIEK)

5.1 Gereedskap benodig in die templaatgally:

- Bandsaag ✓
- Skaafmasjien ✓
- Boormasjien ✓
- Staalmaatband
- Reihout

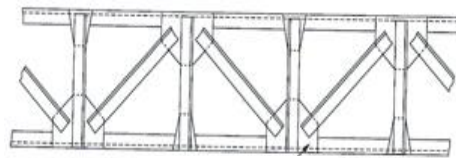
(Enige 3 x 1) (3)

5.2 Dakkap skets:



✓✓✓✓✓ (5)

5.3 Skets van reghoekige tralielêer:



Hoekplaat

✓✓✓✓

(4)

5.4 Berekening van 'n basketbalring:

Gemiddelde Θ = Buite Θ – plaatdikte ✓
OF

Binne Θ + plaatdikte
 Gemiddelde Θ = $320 - 30$ ✓
 = 290 mm ✓

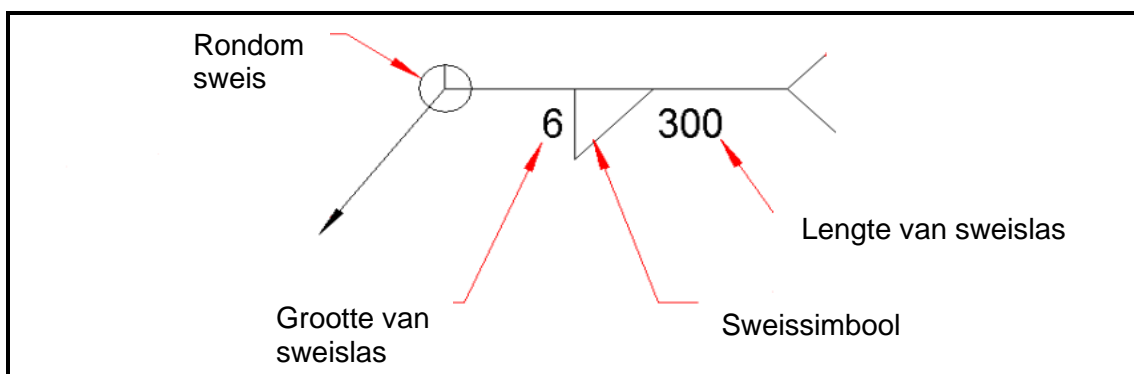
Gemiddelde omtrek = $\pi \times$ gemiddelde Θ
 = $\pi \times 290$ ✓
 = $911,18$ ✓

Rond af na 911 vir een ring. ✓

$911 \times 2 = 1\ 822$ mm vir 'n stel van twee ringe ✓

(7)

5.5 T-las skets:



(4)

[23]

VRAAG 6: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

- 6.1 **Gevolge van aluminium op slyp wiel:** (2)
Die sagte materiaal sit in die porieë van die wiel vas en sit uit. ✓
Stukke kan verdryf/ontwrig wanneer die wiel teen 'n hoë spoed draai en beserings veroorsaak. ✓
- 6.2 **Funksie van die volgende:**
- 6.2.1 **Hoekslyper:** ✓ (2)
Vir sny, slyp of materiaal te poleer. ✓
- 6.2.2 **Guillotine:** (2)
Om plaatmetaal ✓ te sny. ✓
- 6.3 **Tipe persmasjiene:** (2)
• Handpersmasjiene ✓
• Hidrouliese persmasjiene ✓
- 6.4 **Beginsels van boogswiestoerusting (omskakelaars):** (5)
Omskakelaars gebruik elektroniese baanwerk ✓ om WS na GS om te skakel ✓
deur die sinus golfsein om te keur. ✓
Die konstante boog word dan deur die WS-kragbron verskaf ✓ om 'n netjieser
sweiskraal met minder spatsels tot gevolg te hê. ✓
- 6.5 **Tipe rolmasjiene:** (3)
A – Piramide rollers ✓
B – Knik-vasklem-walsrollers ✓
C – Vertikale rollers ✓
- 6.6 **Doel van plasmasyer:** (2)
Plasmasyer is 'n proses wat deur elektriese-geleidende materiale sny ✓ met
behulp van 'n versnelde uitspuiting van warm plasma byvoorbeeld staal,
aluminium, brons en koper. ✓

[18]

VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)**7.1 SPANNING EN VERSPANNING****7.1.1 Spanning**

$$\begin{aligned} \text{Area} &= \frac{\pi d^2}{4} && \checkmark \checkmark \\ &= \frac{\pi \times (0,024)^2}{4} && \checkmark \\ &= 4,525 \times 10^{-4} \text{ m}^2 && \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Spanning} &= \frac{Krag}{\text{Area}} \\ &= \frac{60 \times 10^3}{4,525 \times 10^{-4}} && \checkmark \\ &= 132,579 \times 10^6 \text{ Pa} \\ &= 132,58 \text{ MPa} && \checkmark \end{aligned}$$

7.1.2 Verspanning

$$\begin{aligned} \text{Vormverandering} &= \frac{\text{Verandering in lengte}}{\text{Oorspronklike lengte}} && \checkmark \checkmark \\ &= \frac{0,22 \times 10^{-3}}{212 \times 10^{-3}} && \checkmark \\ &= 1,038 \times 10^{-3} \\ &= 1,04 \times 10^{-3} && \checkmark \end{aligned} \quad (4)$$

7.1.3 YOUNG SE MODULES

$$\begin{aligned} \text{Young se modulus of elasticiteit (E)} &= \frac{\text{Spanning}}{\text{Vormverandering}} && \checkmark \checkmark \\ &= \frac{132,58 \times 10^6}{1,04 \times 10^{-3}} && \checkmark \\ &= 127,48 \times 10^9 && \checkmark \\ &= 127,48 \text{ GPa} && \checkmark \end{aligned} \quad (6)$$

7.1.4 Young se modulus op sagter materiaal sal verminder $\checkmark \checkmark$
 of sal laer wees as harder materiale. $\checkmark \checkmark$ (4)

7.2 Reaksies

Neem reaksies **A** en **B**

$$\begin{aligned} \mathbf{A} \times 6 &= (600 \times 4) + (400 \times 3) + (500 \times 2) \checkmark \\ &= 2\,400 + 1\,200 + 1\,000 \\ &= 4\,600/6 \checkmark \\ \mathbf{A} &= \mathbf{766,67 \text{ N}} \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{B} \times 6 &= (500 \times 4) + (400 \times 3) + (600 \times 2) \checkmark \\ &= 2\,000 + 1\,200 + 1\,200 \\ &= 4\,400/6 \checkmark \\ \mathbf{B} &= \mathbf{733,33 \text{ N}} \checkmark \end{aligned} \quad (6)$$

7.3 VERVORMING

7.3.1
$$\text{Vervorming} = \frac{\text{Verandering in lengte}}{\text{Oorspronklike lengte}} \quad \checkmark$$

$$\text{Vervorming} = \frac{14,4 \times 10^{-3}}{80} \quad \checkmark$$

$$= 1,8 \times 10^{-4} \quad \checkmark \quad (3)$$

7.3.2 Young se modulus:

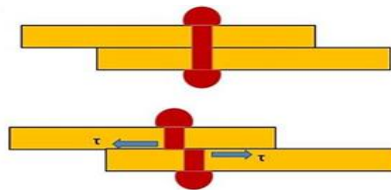
$$E = \frac{\text{Spanning}}{\text{Verspanning}} \quad \checkmark$$

$$E = \frac{16 \times 10^6}{1,8 \times 10^{-4}} \quad \checkmark$$

$$= 88,9 \text{ GPa} \quad \checkmark$$

(3)

7.4 7.4.1 Skets van skuifspanning



✓✓✓

(3)

7.4.2 Skets van trekspanning



✓✓✓

(3)

7.5 Doel van druktoets:

Dit word gebruik om die treksterkte ✓ van materiaal te bepaal. ✓

(2)

7.6 7.6.1 Hooke se wet:

Vervorming is direk eweredig ✓ aan die spanning wat die vervorming veroorsaak, ✓ mits die perk van eweredigheid nie oorskry word nie. ✓

(3)

7.6.2 Veiligheidsfaktor:

Dit is die maksimum aantal kere ✓ waarmee die maksimum spanning verminder word, om 'n veilige spanning te verkry. ✓

(2)

[45]

VRAAG 8: HEGTINGSMETODES (INSPEKSIE VAN SWEISLASSE) (SPESIFIEK)**8.1 Sweisprosesse vir inspeksie:**

- Is daar smelting tussen die sweismetaal en die basismetaal? ✓
- Is daar 'n indentasie, wat insnyding aandui met die lyn waarlangs die sweislas by die basismetaal aansluit of ontmoet (smeltingslyne)? ✓
- Is penetrasie oral met die las langs verkry, wat aangedui word deur die sweismetaal wat deur die onderkant van die V of U op 'n enkele V- of U-las voorkom? ✓
- Is die las aan die bokant opgebou of het die sweislas 'n konkawe kant op die bovlak, wat 'n gebrek aan metaal en dus swakheid, aandui? ✓ (4)

8.2 Gebruike van sweislas meters:

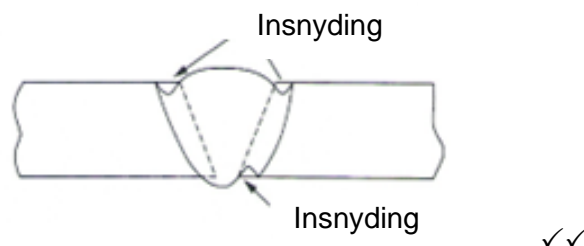
- Om die voorbereiding van die hoek te kontroleer. ✓
- Om die onbelyning te kontroleer. ✓
- Om die been van die hoeksweislas na te gaan. ✓
- Om die keel van die hoeksweislas te kontroleer.
- Om insnyding te kontroleer. (Enige 3 x 1) (3)

8.3 Onvolledige penetrasie:

- Wanneer die sweiskraal nie die volle diepte van die sweislas of die wortel van die sweislas indring nie. ✓
- Wanneer twee teenoorgestelde sweiskrale nie op mekaar indring nie. ✓
- Wanneer die sweiskraal nie tot by die toon van 'n hoeksweislas indring nie, maar slegs bo-oor brug. ✓ (3)

8.4 'Teenwoordigheid van holtes':

Porositeit. ✓ (1)

8.5 Skets van insnyding:**8.6 Sweisspatsels:**

Dit is klein druppels gesmelte materiaal ✓ wat by of naby die sweisboog ontstaan. ✓ (2)

8.7 Drie sweisvlamme:

- Neutrale vlam ✓
- Inkoolvlam ✓
- Oksiderende vlam ✓ (3)

8.8 Tipe krake:

- Hitte-invloedsone (HIS) ✓
- Middelstreepkrake ✓
- Kraterkrake ✓
- Dwarsbarste

(Enige 3 x 1) (3)

8.9 Tipe destruktiewe toetsing:

- Inkeepbreek-toetsing ✓
- Geleidebuig-toetsing ✓
- Vrybuigtoetsing
- Masjineerbaarheidstoets

(Enige 2 x 1) (2)

[23]**VRAAG 9: HEGTINGSMETODES (SPANNING EN VERWRINGING) (SPESIFIEK)****9.1 Sweisvervorming:**

Sweisvervorming is die vervorming van die basismetaal ✓ wat deur die hitte van die sweisboog/vlam veroorsaak word. ✓

(2)

9.2 Metodes om vervorming te verminder:

- Moenie oorsweis (te veel sweis) nie. ✓
- Pas intermitterende of onderbroke sweiswerk toe. ✓
- Plaas sweislasse naby die neutrale as. ✓
- Gebruik so min lopies as moontlik.
- Gebruik terugstap-sweiswerk.
- Voorsien die krimpingskragte.
- Beplan die sweisvolgorde.
- Gebruik rugsteune.

(Enige 3 x 1) (3)

9.3 Verskil tussen warm werk en koue werk:

Warmbewerking is wanneer vervorming van staal ✓ bo die herkristallasie-temperatuur van die staal plaasvind. ✓

Koubewerking is wanneer vervorming van staal ✓ onder die herkristallasie-temperatuur van die staal plaasvind. ✓

(4)

9.4 Effek van elektrodegrootte:

Hoe groter die sweiselektrode deursnee, ✓ hoe hoër word die stroom ✓ wat benodig word om te sweis en dus hoe hoër die sweistemperatuur. ✓

(3)

9.5 Faktore vir die opstel van naspanning:

(3)

- Hitte aanwesig in die sweislas. ✓
- Eienskappe van basismetaal, vulstaaf of elektrode. ✓
- Vorm en grootte van sweislas. ✓
- Getal opeenvolgende sweislopie.
- Vergelykende gewig van sweis- en basismetaal.
- Tipe sweislas.

(Enige 3 x 1) (3)

9.6 Voorbeelde van vervorming:

- Voorafbuiging. ✓
- Stel die dele wat gesweis moet word vooraf. ✓
- Voorafvering van die dele wat gesweis moet word. ✓

(3)

[18]

VRAAG 10: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)**10.1 Verantwoordelikheid van werkgewer-instandhouding:**

Werkgewer moet dink aan die gevare wat kan voorkom, as:

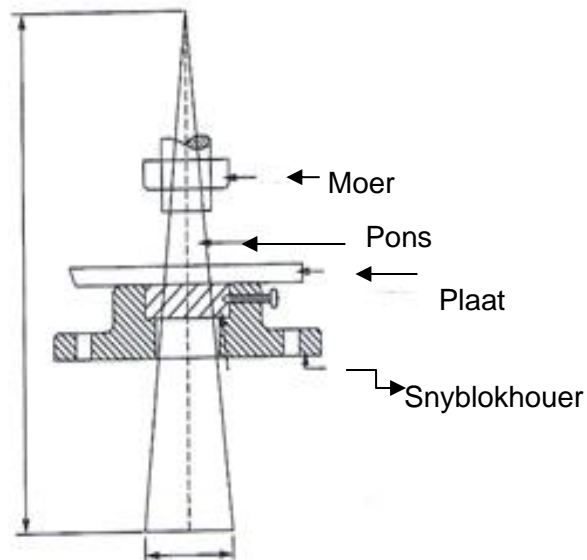
- Die gereedskap breek tydens gebruik. ✓
- Masjiene begin onverwags. ✓
- Kontak word gemaak met materiale wat normaalweg binne die masjien ingesluit is. ✓

(2)

10.2 Moontlike oorsake van wanfunksie:

- Gebrek aan smering of verkeerde smering. ✓
- Oorlading ✓
- Wrywing ✓

(2)

10.3 Etiket op pons- en knipmasjien:

✓✓✓✓

(4)

[8]

VRAAG 11: TERMINOLOGIE (ONTWIKKELINGS)

11.1 11.1.1 Vertikale hoogte CE:

$$\text{In driehoek CED: } \tan \Theta = \frac{\text{Teenoorstaande (CE)}}{\text{Aanliggende (ED)}} \checkmark$$

$$\text{CE} = \tan 75^\circ \times \text{ED (205)} \checkmark$$

$$= 765,07 \text{ mm} \checkmark \quad (3)$$

11.1.2 Hoofradius AD: $\cos \Theta = \frac{\text{Teenoorstaande (BD)}}{\text{Skuinssy (AD)}} \checkmark$

$$\text{AD} = \frac{450}{\cos 75^\circ} \checkmark$$

$$= 1\,738,67 \text{ mm} \checkmark \quad (3)$$

11.1.3 Klein radius AC:

$$\text{In driehoek CED: } \cos 75^\circ = \frac{\text{Teenoorstaande (205)}}{\text{Skuinssy (CD)}} \checkmark$$

$$\text{CD} = \frac{205}{\cos 75^\circ} \checkmark$$

$$= 792,06 \text{ mm} \checkmark$$

MAAR, $\text{AC} = \text{AD} - \text{CD}$

$$= 1\,738,67 - 792,069 \checkmark$$

$$= 946,601 \text{ mm} \checkmark \quad (5)$$

11.1.4 Omtrek = $\pi \times \text{Diameter}$

$$= \pi \times 900 \checkmark$$

$$= 2\,827,8 \text{ mm} \checkmark \quad (2)$$

11.2 11.2.1 $\text{CD}^2 = \sqrt{60^2 + 120^2} \checkmark$

$$= \sqrt{18\,000}$$

$$\text{CD} = 134,16 \checkmark$$

(2)

11.2.2 $\text{AD}^2 = \sqrt{60^2 + 60^2 + 120^2} \checkmark$

$$= 21\,600 \checkmark$$

$$\text{AD} = 146,97 \checkmark$$

(3)

11.2.3 $\text{DB}^2 = \sqrt{60^2 + 240^2 + 120^2} \checkmark$

$$= 75\,600 \checkmark$$

$$\text{DB} = 274,95 \checkmark$$

(3)

[21]**TOTAAL: 200**