



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE: SWEIS- EN METAALWERK

NOVEMBER 2022

NASIENRIGLYNE

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 20 bladsye.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)

- | | | |
|-----|-----|------------|
| 1.1 | B ✓ | (1) |
| 1.2 | B ✓ | (1) |
| 1.3 | C ✓ | (1) |
| 1.4 | C ✓ | (1) |
| 1.5 | A ✓ | (1) |
| 1.6 | B ✓ | (1) |
| | | [6] |

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

2.1 Noodsaaklike funksies:

- Asemhaling ✓
- Hartklop / pols ✓
- Bewussynstoestand ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.2 Veiligheidsbril gedurende slyping:

- Om enige beserings aan die operateur se oë te voorkom. ✓
- Om oë teen vonke en spatstukke te beskerm. ✓
- Om blindheid te voorkom as gevolg van beserings. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

2.3 Tipe skerm:

- Vaste skerm ✓
- Outomatiese wegvee / wegstoter ✓
- Selfbeheerde / outomatiese skerm ✓
- Elektroniese bewegingsensor / luggordyn ✓
- Tweehandige beheermeganisme ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.4 Voorsorgmaatreëls voor gassweisprosedures uitgevoer kan word:

- 'n Operateur opgelei is in hoe om die toerusting veilig te gebruik. ✓
- Die werksarea is effektief afgeskort. ✓
- Die operateur gebruik persoonlike beskermende toerusting (PBT) (PPE). ✓
- Verseker brandblussertoerusting is byderhand. ✓
- Verseker die toerusting is in veilige werkstoestand. ✓
- Maak seker dat die gastoerusting korrek opgestel is. ✓
- Maak seker dat die area goed geventileer is ✓
- Verseker dat die werksarea veilig is. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

2.5 TWEE nadele van produkuitleg:

- Gebrek aan buigsaamheid/aanpasbaarheid. ✓
- Optimale gebruik van toerusting is nie moontlik nie. ✓

(2)
[10]

VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)

3.1 DRIE eienskappe:

- Taaiheid ✓
- Hardheid / Weerstand teen slytasie ✓
- Sagtheid ✓
- Dopverharding ✓
- Rekbaarheid ✓
- Smeedbaarheid ✓
- Elastisiteit ✓
- Brosheid ✓
- Sterkte ✓

(Enige 3 x 1) (3)

3.2 Hittebehandelingsprosesse:

3.2.1 Tempering:

- Dit bestaan uit die verhitting van die verharde staal ✓ tot 'n temperatuur onder sy kritieke temperatuur (kleurkaart). ✓
- Week dit teen hierdie temperatuur vir 'n tyd lank. ✓
- Blus/koel af dit vinnig in water, pekelwater of olie. ✓

(4)

3.2.2 Verharding:

- Die staal word effens hoër as die hoër kritieke temperatuur verhit. ✓
- Die staal word dan teen hierdie temperatuur vir 'n tyd lank geweek. ✓
- Die staal word dan vinnig in water, pekelwater of olie geblus. ✓

(3)

3.3 Voorbeelde van dopverharding:

- Laeromhulsels ✓
- Laerballe ✓
- Laernaalde ✓
- Krukasse ✓
- Ratte ✓
- Nokasse ✓
- Silindervoerings ✓
- Hammerkoppe ✓
- Lugboorpunte ✓

(Enige 2 x 1) (2)

3.4 Waarom staal in stil lug, weg van trekke afgekoel word:

Dit voorkom die skielike afkoeling van 'n gelokaliseerde kol ✓ wat verwringing/krake kan veroorsaak. ✓

(2)

[14]

VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)

4.1	A ✓	(1)
4.2	C ✓	(1)
4.3	B ✓	(1)
4.4	B ✓	(1)
4.5	A ✓	(1)
4.6	C ✓	(1)
4.7	D ✓	(1)
4.8	B ✓	(1)
4.9	D ✓	(1)
4.10	A ✓	(1)
4.11	C ✓	(1)
4.12	C ✓	(1)
4.13	D ✓	(1)
4.14	B ✓	(1)
		[14]

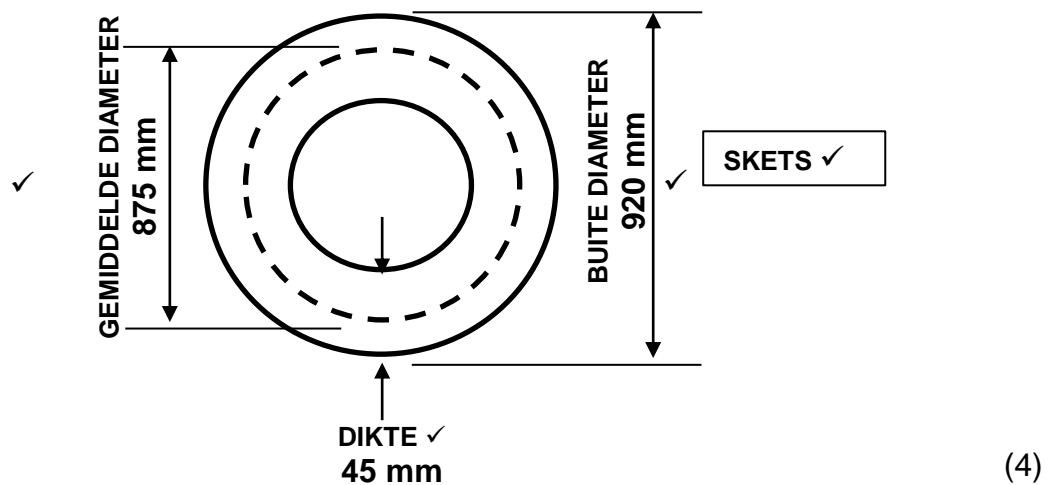
VRAAG 5: TERMINOLOGIE (MAATVORMS) (SPESIFIEK)

5.1 Staalringberekeninge:

5.1.1 Gemiddelde \emptyset = Buite \emptyset - Plaatdikte
= 920 - 45 ✓
= 875 mm ✓ (2)

5.1.2 Gemiddelde omtrek = $\pi \times$ Gemiddelde \emptyset
= $\pi \times 875$ ✓
= 2748,89 ✓
= 2749 mm ✓ (3)

5.1.3 Staalringskets:



5.2 Sweissimbole:

5.2.1 Sweis reg rondom ✓ (1)

5.2.2 Vlak ✓ (1)

5.2.3 Konveks ✓ (1)

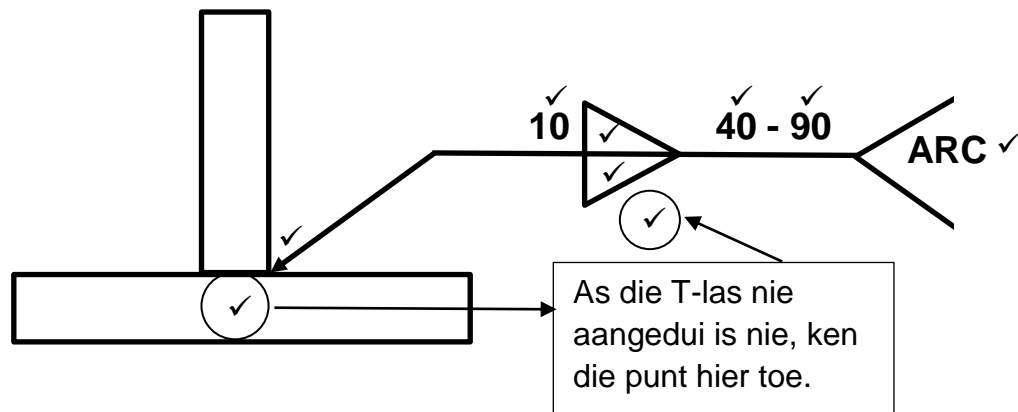
5.2.4 Slyp ✓ (1)

5.3 **Templaatvervaardiger-gereedskap:**

- Handsaag ✓
- Beitels ✓
- Skaaf ✓
- Handboor en boorpunte ✓
- Staalmaatband ✓
- Reihout ✓
- Passer ✓
- Stokpasserpenne ✓
- Skrynwerkerswinkelhaak ✓
- Gradeboog ✓
- Slaglyn ✓
- Of enige toepaslike handgereedskap ✓

(Enige 2 x 1) (2)

5.4 **Hoeksweislas met T-las:**



(8)
[23]

VRAAG 6: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

- 6.1 **Pons-en-knipmasjien:**
- Sny van staalprofiële. ✓
 - Gate in staalplaat te pons. ✓
- (2)
- 6.2 **Inerte/Trae gas:**
- Stabiliseer die boog op die oppervlakte. ✓
 - Verseker gladde verplasing van gesmelte staaldruppels vanaf die draad na die sweispoel. ✓
 - Voorkom atmosferiese kontaminasie van die sweispoel. ✓
 - Voorkom defekte (Enige ander toepaslike gebrek). ✓
- (Enige 2 x 1) (2)
- 6.3 **Voordele van MIGS/MAGS sweiswerk:**
- Minder vervorming. ✓
 - MIG/MAGS sweiswerk se kwaliteit is beter. ✓
 - Minder stop- en beginpunte. ✓
 - MIG/MAGS sweis verskillende metale of legerings . ✓
 - Beter neerlê van sweislopiës. ✓
 - Minder skoonmaak na sweiswerk (geen slak om van sweislas om af te kap nie). ✓
 - Beter sigbaarheid van sweispoel. ✓
 - Geen elektrodestompies of verlore man-ure as gevolg van verandering van elektrodes nie. ✓
 - Minder bekwaamheid is nodig om die MIG/MAGS sweispistool te gebruik. ✓
 - Kan in enige posisie sweis. ✓
 - Die proses is maklik ge-outomatiseerd. ✓
 - Geen vloeimiddel is in die meeste gevalle nodig nie. ✓
- (Enige 2 x 1) (2)
- 6.4 **Buigtoets:**
- Om die materiaal se rekbaarheid te bepaal. ✓
 - Om die materiaal se buigsterkte te bepaal. ✓
 - Om die materiaal se weerstand teen frakture / krake te bepaal. ✓
 - Om 'n swak punt op die balk te identifiseer. ✓
- (Enige 2 x 1) (2)
- 6.5 **Kragaangedrewe guillotine:**
- Die onderste snylem is horisontaal vasgemaak. ✓
 - Die boonste snylem beweeg afwaarts. ✓
 - Dit word aangedryf deur 'n elektriese motor wat deur 'n voetpedaal geaktiveer word. ✓
 - Dit word aangedryf deur 'n vliegwiël, ratkas en 'n as. ✓
 - Dit laat die lem deur 'n sonderlinge beweging of aksie sak. ✓
- (Enige 4 x 1) (4)

6.6 **Benoeming van hidrouliese pers:**

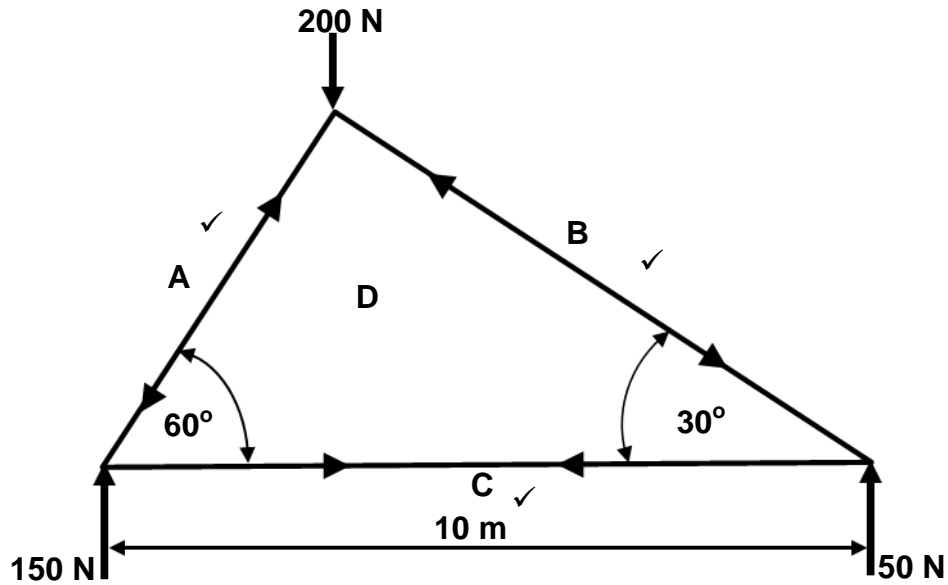
- A – Stelgat ✓
- B – Drukmeter / Meter ✓
- C – Platform / Rus / Tafel ✓
- D – Silinder/Suier/Plunjer ✓
- E – Handvatsel/Hefboom ✓
- F – Basis / Staander / Pote (bene) ✓

(6)
[18]

VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)

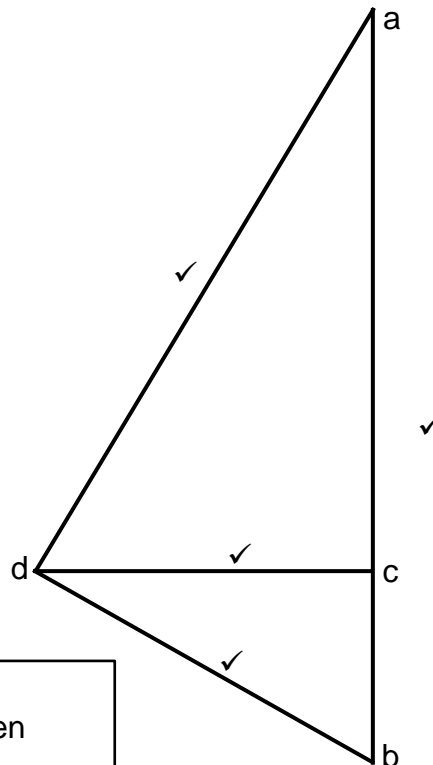
7.1 Eenvoudige raam:

7.1.1 Ruimtediagram:



(3)

7.1.2 Kragtediagram:



Nota aan nasiener:
 Merker moet die ruimte- en kragtediagram herteken volgens die gegewe skale vir merkdooeleindes.

(4)

7.1.3 **Krag:**

Lid	Krag (N)
AD	174 ✓
BD	100 ✓
CD	86 ✓

Nota aan nasiener:
 Toleransie ± 2 mm

(3)

7.1.4 **Aard van lede:**

Lid	Aard
AD	Stut ✓
BD	Stut ✓
CD	Bint/Stang ✓

(3)

7.2 **Skuifkragte:**

7.2.1 **Die grootte van die krag by die EVL/Puntbelasting:**

$$\begin{aligned} \text{EVL} &= 6 \text{ N/m} \times 5 \text{ m} \\ &= 30 \text{ N} \checkmark \end{aligned}$$

(1)

7.2.2 **Die grootte van RL:**

$$\begin{aligned} \text{RL} \times 10 &= (40 \times 2) + (30 \times 4,5) + (20 \times 9) \\ &= 80 + 135 + 180 \\ \text{RL} &= \frac{395}{10} \checkmark \\ &= 39,5 \text{ N} \checkmark \end{aligned}$$

(5)

7.2.3 **Die grootte van RR:**

$$\begin{aligned} \text{RR} \times 10 &= (20 \times 1) + (30 \times 5,5) + (40 \times 8) \\ &= 20 + 165 + 320 \\ \text{RL} &= \frac{505}{10} \checkmark \\ &= 50,5 \text{ N} \checkmark \end{aligned}$$

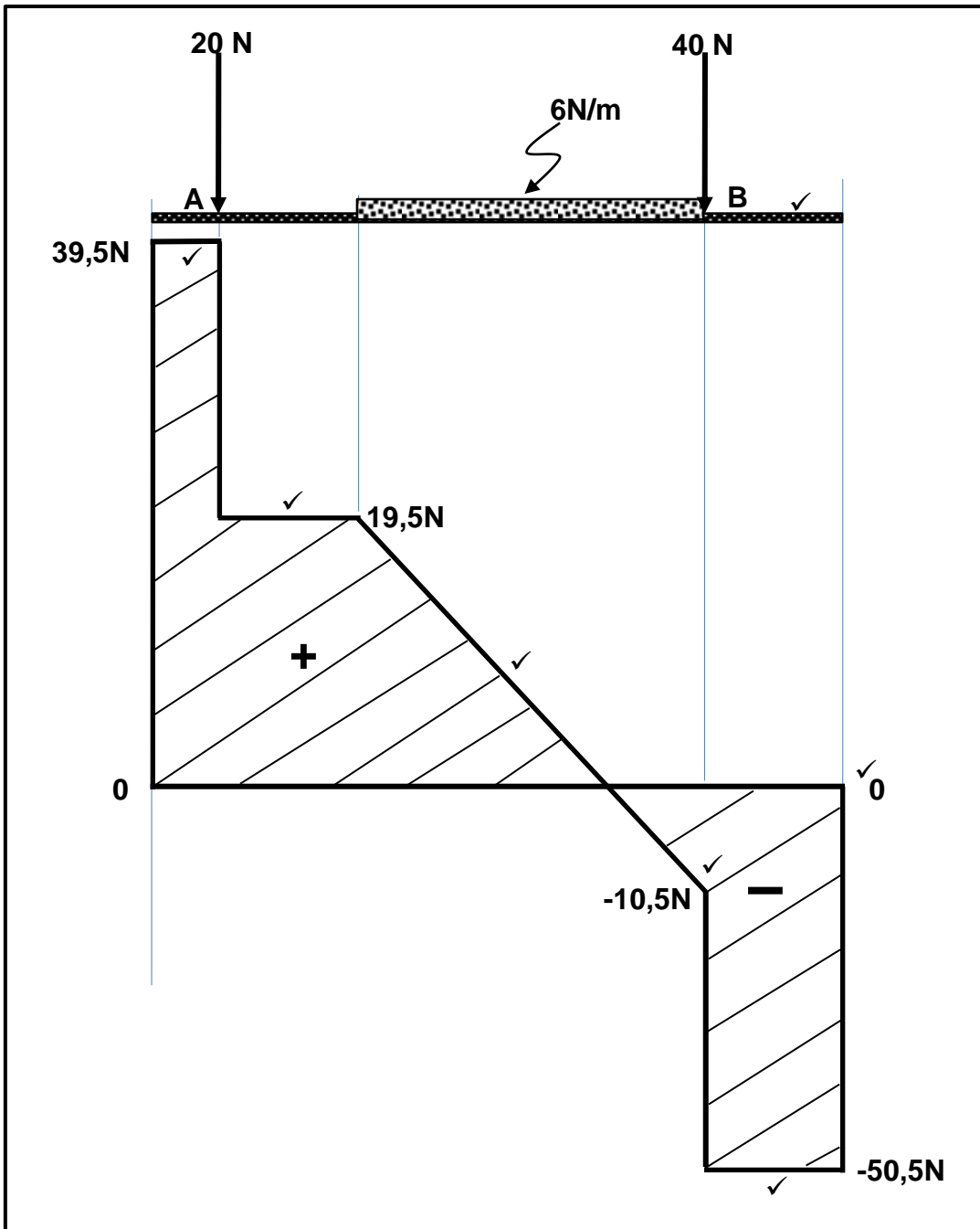
(5)

7.2.4 **Die skuifkragte by punte A, EVL en B:**

$$\begin{aligned} \text{SK}_A &= 39,5 - 20 \checkmark \\ &= 19,5 \text{ N} \checkmark \\ \text{SK}_{\text{EVL}} &= 39,5 - 20 - 30 \checkmark \\ &= -10,5 \text{ N} \checkmark \\ \text{SK}_B &= 39,5 - 20 - 30 - 40 \checkmark \\ &= -50,5 \text{ N} \checkmark \end{aligned} \quad \text{OF} \quad \begin{aligned} \text{SK}_A &= 39,5 - 20 \checkmark \\ &= 19,5 \text{ N} \checkmark \\ \text{SK}_{\text{EVL}} &= 19,5 - 30 \checkmark \\ &= -10,5 \text{ N} \checkmark \\ \text{SK}_B &= -10,5 - 40 \checkmark \\ &= -50,5 \text{ N} \checkmark \end{aligned}$$

(6)

7.2.5 Skuifkragdiagram:



(7)

Nota aan nasiener:

Nasiener moet die kragtediagram herteken volgens die gegewe skale vir nasiendoeleindes.

- SLEGS indien ALLE komponente wat aangedui is korrek is maar verkeerde skale gebruik word, word 2 punte afgetrek vir verkeerde skale, toegepas.
- SLEGS as die diagram korrek is volgens skale, maar geen waardes word aangedui nie, word 2 punte afgetrek vir toegepas vir geen waardes.

7.3 Spanning:

7.3.1 Maksimum spanning in MPa:

$$\begin{aligned}\text{Spanning} &= \frac{\text{Krag}}{\text{Oppervlakte}} \\ &= \frac{45000}{0,8 \times 10^{-5}} \checkmark \\ &= 56,25 \times 10^8 \text{ Pa} \\ &= 5625 \text{ MPa} \checkmark\end{aligned}\tag{2}$$

7.3.2 Veilige werkspanning in MPa:

$$\begin{aligned}\text{Veiligheidsfaktor} &= \frac{\text{Maksimum Spanning}}{\text{Veilige werkspanning}} \\ \text{Veilige werkspanning} &= \frac{\text{Maximum Stress}}{\text{Veiligheidsfaktor}} \checkmark \\ &= \frac{56,25 \times 10^8 \text{ Pa}}{4} \checkmark \\ &= 14,06 \times 10^8 \text{ Pa} \\ &= 1406,25 \text{ MPa} \checkmark\end{aligned}\tag{3}$$

7.3.3 Diameter:

$$\begin{aligned}\text{Area} &= \frac{\pi \times d^2}{4} \\ d^2 &= \frac{\text{Area} \times 4}{\pi} \checkmark \\ d &= \sqrt{\frac{0,8 \times 10^{-5} \times 4}{\pi}} \checkmark \\ &= 3,191 \times 10^{-3} \text{ m} \\ d &= 3,19 \text{ mm} \checkmark\end{aligned}\tag{3}$$

[45]

VRAAG 8: HEGTINGSMETODES (INSPEKSIE VAN SWEISLASSE) (SPESIFIEK)

8.1 Boogswaisproses:

- Tempo van elektrodebranding. ✓
- Vordering van die sweislas/ sweissoed. ✓
- Die hoeveelheid penetrasie en smelting. ✓
- Booglengte. ✓
- Die manier waarop die sweismetaal vloei (geen slakinsluiting nie). ✓
- Die klank van die boog, wat korrekte stroom en spanning vir die spesifieke sweislas aandui. ✓
- Hoek van die elektrode. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

8.2 Oksiasetileensweiswerk:

- Die korrekte vlam vir die werk voorhande. ✓
- Die korrekte hoek van die blaasvlam en staaf. ✓
- Diepte van penetrasie en hoeveelheid smelting. ✓
- Die tempo van die vordering met die las langs. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

8.3 Identifiseer sweisdefekte:

8.3.1 Insnyding. ✓ (1)

8.3.2 Onvolledige penetrasie. ✓ (1)

8.4 Voorkom sweisdefekte:

8.4.1 Sweisspatsels:

- Gebruik regte sweisspanning. ✓
- Stel korrekte sweisstroom. ✓
- Genoegsame skermgas. ✓
- Gebruik korrekte booglengte. ✓
- Gebruik spatselwerende sproei (*anti-spatter spray*). ✓
- Gebruik korrekte elektrodehoek. ✓
- Gebruik korrekte sweissoed. ✓
- Gebruik korrekte polariteit. ✓
- Gebruik droë elektrodes. ✓
- Gaan sweisvermoë van basismetaal/koolstofinhoud na. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

8.4.2 Porositeit:

- Vermyn roes ✓
- Maak sweisarea skoon. ✓
- Verseker dat die toevoer van skermgas nie onderbreek word nie. ✓
- Vermyn om in winderige toestande te sweis. ✓
- Gebruik droë elektrodes. ✓
- Verlaag die sweistemperatuur. ✓
- Verseker goeie sweisvermoë van basismetaal. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

8.5 Toets vir sweisdefekte:

8.5.1 Inkeepsbreek-toets:

- Slakinsluiting ✓
- Porositeit ✓
- Gebrek aan smelting ✓
- Ge-oksideerde / gebrande metaal ✓

(Enige 2 x 1) (2)

8.5.2 Buigtoets:

- Gebrek aan smelting ✓
- Krake ✓
- Onvolledige penetrasie ✓

(Enige 2 x 1) (2)

8.6 Kleurstofpenetrasie:

- Maak die oppervlak skoon wat getoets moet word. ✓
- Spuit kleurstofpenetreerder op die oppervlak. ✓
- Laat die kleurstof toe om te penetreer. ✓
- Verwyder oormatige kleurstof met 'n skoonmaakmiddel/water. ✓
- Spuit die ontwikkelaar op die oppervlak om die kleur uit te bring / Gebruik 'n UV-lig om defekte te wys. ✓
- Observeer die oppervlak vir defekte. ✓

(6)

8.7 Ultrasoniese toets:

- Interne foute ✓
- Eksterne foute ✓
- OF
- Slakinsluiting ✓
- Insnyding ✓
- Porositeit ✓
- Onvolledige penetrasie ✓
- Krake ✓
- Gebrek aan smelting ✓

(Enige 2 x 1) (2)

[23]

VRAAG 9: HEGTINGSMETODES (SPANNING EN VERVORMING) (SPESIFIEK)

9.1 Elektrode grootte:

- Hoe groter/dikker die elektrode diameter is, ✓ hoe hoër is die sweistemperatuur, ✓ hoe groter is die potensiaal vir vervorming om te vorm. ✓
- Hoe kleiner/dunner die elektrode deursnee ✓ hoe laer die sweistemperatuur, ✓ hoe kleiner is die potensiaal om vervorming te veroorsaak. ✓

(Enige 1 x 3) (3)

9.2 Metodes om vervorming te verminder:

- Moenie oorsweis nie (te veel sweis nie) ✓
- Gebruik onderbroke sweiswerk ✓
- Plaas die sweislas naby neutrale as ✓
- Gebruik so min lopies as moontlik ✓
- Gebruik terugstap-sweiswerk ✓
- Voorsien die krimpingskragte ✓
- Beplan die sweisvolgorde ✓
- Gebruik rugsteune ✓
- Gebruik klampe, setmate en hegstukke ✓
- Voorverhit die werkstuk ✓
- Hegsweis ✓
- Laat stadige afkoeling toe na sweiswerk. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

9.3 Nadele:

- Vervormingskrag wat deur klampe, setmate en hegstukke verskaf word, verhoog die interne spanning in die sweislas. ✓
- Verhoging van naspanning omrede die sweislas nie toegelaat word om uit te sit of te krimp nie. ✓
- Die metaal se beweging word uitermatig ingeperk en veroorsaak dan verhoogde spanning. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

9.4 Elastiese vervorming:

Elastiese vervorming kom voor wanneer die sweislas na sy oorspronklike posisie terugkeer ✓ wanneer die spanning verlig is. ✓

(2)

9.5 **Faktore wat verantwoordelik is vir naspanning:**

- Hitte wat in die sweislas aanwesig is. ✓
- Kwaliteite/tipe van basismetaal. ✓
- Kwaliteite/tipe van vulstaaf. ✓
- Kwaliteite/tipe van elektrode. ✓
- Vorm en grootte van sweislas. ✓
- Aantal opeenvolgende sweislopies. ✓
- Vergelykende gewig van sweis- en basismetaal. ✓
- Tipe sweislas wat gebruik word. ✓
- Sweismetode wat gebruik word om spanning en vervorming te verminder. ✓
- Tipe struktuur van naasliggende/aangrensende lasse. ✓
- Vryheid van las om te krimp en uit te sit. ✓
- Tempo van afkoeling. ✓
- Spanning wat reeds in die moedermetaal aanwesig is. ✓

(Enige 3 x 1)

(3)

9.6 **Yster-koolstof-diagram:**

- A – Ferriet ✓
- B – Ferriet + Perliet ✓
- C – Perliet ✓
- D – Perliet + Sementiet ✓
- E – Austeniet + Ferriet ✓
- F – Austeniet ✓

(6)

[18]

VRAAG 10: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

10.1 Wanfunksionering van masjien:

- Vasgebrande laers en busse. ✓
- Uitermatige uitgelsyde as-stange. ✓
- Oormatige roes. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

10.2 Staamboor:

- Visuele inspeksie van elektriese bedrading, skakelaars, ens. ✓
- Verifieer dat alle skutte/skerms vas is en reg funksioneer. ✓
- Smeer bewegende komponente. ✓
- Gebruik vog-indringende oliesproei om roes te voorkom. ✓
- Kontroleer die beskikbaarheid van spesifieke gereedskapstukke. ✓
- Kontroleer die waggeling van die spil. ✓
- Inspekteer bande vir verweer/slytasie. ✓
- Verseker dat die dryfband korrek gespan is. ✓
- Gaan die toestand van die tandstang- en kleinratmeganismes na. ✓
- Maak seker snysels is verwyder. ✓
- Inspekteer Morse-tapsheidhuls vir baard en skrape. ✓
- Masjien is behoorlik aan die vloer vasgemaak. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

10.3 Diensrekords:

- Help met die monitering van die toestand van die masjiene. ✓
- Help dat daar by die waarborgvoorwaardes gehou word. ✓
- Help om rekord te hou van die instandhoudingsgeskiedenis en herstelwerk. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

10.4 Groot en klein diens:

Groot diens bring mee dat die voortdurende diensprosedures uitgevoer kan word wat ontwerp is om masjiene in die beste toestand te hou. ✓

Klein diens is ontwerp om groot meganiese en elektriese stakings van die masjien tot die minimum te beperk deur die beginsel van om voorkomende onderhoud toe te pas. ✓

(2)
[8]

VRAAG 11: TERMINOLOGIE (ONTWIKKELING) (SPESIFIEK)

11.1 Gebruike van geutbakke:

- Stoor van los materiaal. ✓
- Ventilatieskagte. ✓
- Swaartevloei-geutbak/Gravitasievloei-geutbak. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

11.2 Geutbak:

11.2.1 Vierkantig ✓ na vierkantige geutbak. ✓ (2)

11.2.2 Ware lengte:

(a) A-2:

$$\begin{aligned} A-2 &= \sqrt{\overset{\checkmark}{600^2} + \overset{\checkmark}{200^2} + \overset{\checkmark}{600^2}} \\ &= \sqrt{360000 + 40000 + 360000} \\ &= \sqrt{760000} \\ &= 871,78 \text{ mm } \checkmark \end{aligned} \quad (4)$$

(b) A-X:

$$\begin{aligned} A-X &= \sqrt{\overset{\checkmark}{200^2} + \overset{\checkmark}{400^2} + \overset{\checkmark}{600^2}} \\ &= \sqrt{40000 + 160000 + 360000} \\ &= \sqrt{560000} \\ &= 748,33 \text{ mm } \checkmark \end{aligned} \quad (4)$$

(c) X-Y:

$$\begin{aligned} X-Y &= \sqrt{\overset{\checkmark}{200^2} + \overset{\checkmark}{600^2}} \\ &= \sqrt{40000 + 360000} \\ &= \sqrt{400000} \\ &= 632,46 \text{ m } \checkmark \end{aligned} \quad (3)$$

11.3 Kegelstomp/ Afgeknotte keël:

11.3.1 Ware lengte 1–2.

$$\begin{aligned}1-2 &= \frac{\pi \times d}{12} \checkmark \\ &= \frac{\pi \times 300}{12} \checkmark \\ &= 78,54 \text{ mm} \checkmark\end{aligned}\quad (3)$$

11.3.2 Ware lengte A–B.

$$\begin{aligned}A - B &= \frac{\pi \times D}{12} \checkmark \\ &= \frac{\pi \times 600}{12} \checkmark \\ &= 157,08 \text{ mm} \checkmark\end{aligned}\quad (3)$$

[21]

TOTAAL: 200