



**basic education**

---

Department:  
Basic Education  
**REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**

# **INGENIEURSGRAFIKA EN -ONTWERP**

## **EKSAMENRIGLYNE**

**GRAAD 12**

**2021**

**Hierdie riglyne bestaan uit 10 bladsye.**

**INHOUDSOPGAWE**

	<b>Bladsy</b>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>3</b>
<b>2. ASSESSERING IN GRAAD 12</b>	
2.1 Formaat en samestelling van die Graad 12-IGO-NSS-eksamenvraestelle	4
2.2 Algemene instruksies van Graad 12-IGO-NSS-eksamenvraestelle	4
2.3 Gewigtoekenning van die kognitiewe vlakke vir die gekombineerde totale van die Graad 12 IGO-NSS-eksamen	4
<b>3. UITBREIDING VAN DIE INHOUD VIR GRAAD 12-IGO-NSS</b>	<b>5</b>
<b>4. SLOT</b>	<b>10</b>

## 1. INLEIDING

Die *Kurrikulum- en Asseseringsbeleidsverklaring (KABV)* vir Ingenieursgrafika en -ontwerp beskryf die aard en doel van die vak Ingenieursgrafika en -ontwerp. Dit gee leiding aan die filosofie wat die basis is van die onderrig en assessering van die vak in graad 12.

Die doel van hierdie Eksamenriglyne is om:

- Duidelikheid te gee oor die diepte en omvang van die inhoud wat in die graad 12 Nasionale Senior Sertifikaat(NSS)-eksamen in Ingenieursgrafika en -ontwerp geassesseer gaan word.
- Bystand te verleen aan onderwysers om leerders doelmatig vir die eksamens voor te berei.

Hierdie dokument gee aandag aan die finale graad 12 eksterne eksamens. Dit behandel op geen vlak die Skoolgebaseerde Assessering (SBA), praktiese assesseringstake (PAT'e) of finale eksterne praktiese eksamens nie aangesien dit in 'n aparte PAT-dokument is, wat jaarliks bygewerk word.

Hierdie Eksamenriglyne moet gelees word saam met:

- *Die Nasionale Kurrikulumstelling (NKS) se Kurrikulum- en Asseseringsbeleids-verklaring (KABV):* Ingenieursgrafika en -ontwerp
- Die Nasionale Protokol vir Assessering: *'n Addendum tot die beleidsdokument, die Nasionale Senior Sertifikaat: 'n Kwalifikasie op Vlak 4 op die Nasionale Kwalifikasieraamwerk (NKR) rakende die Nasionale Protokol vir Assessering (Graad R-12)*
- Die nasionale beleid met betrekking tot die program- en promosievereistes van die Nasionale Kurrikulumstelling, graad R-12

**2. ASSESSERING IN GRAAD 12****2.1 Formaat en samestelling van die Graad 12-IGO-NSS-eksamenvraestelle**

<b>VRAESTEL 1: SIVIEL</b> (3 uur) In <b>eerstehoekse</b> ortografiese projeksie			<b>VRAESTEL 2: MEGANIES</b> (3 uur) In <b>derdehoekse</b> ortografiese projeksie		
V1	Siviel-analities	±15%	V1	Meganies-analities	±15%
V2	Vaste liggame <b>EN/OF</b> Deurdringing en ontwikkeling	±20%	V2	Lokus van 'n nok <b>EN/OF</b> Lokus van 'n punt(e) van 'n meganisme	±20%
V3	2-puntperspektieftekening	±20%	V3	Isometriese tekening	±20%
V4	Siviele werkstekening wat elektriese toebehore insluit	±45%	V4	Meganiese samestelling	±45%
Totale punttoekenning		200	Totale punttoekenning		200
<b>Totale NSS-bydrae</b>		<b>100</b>	<b>Totale NSS-bydrae</b>		<b>100</b>

**2.2 Algemene instruksies vir beide Graad 12-IGO-NSS-eksamenvraestelle**

- Die vraestel bestaan uit VIER vrae.
- Beantwoord AL die vrae.
- ALLE tekene is in eerstehoekse ortografiese projeksie vir VRAESTEL 1 en derdehoekse ortografiese projeksie vir VRAESTEL 2, tensy anders aangedui.
- ALLE tekene moet met potlood en instrumente voltooi word, tensy anders aangedui.
- ALLE antwoorde moet akkuraat en netjies geteken word.
- AL die vrae moet, soos voorgeskryf, op die VRAESTEL beantwoord word.
- AL die bladsye moet weer in nommervolgorde in SLEGS die BOONSTE LINKERKANTSTE HOEK vasgekram word, ongeag of die vraag beantwoord is of nie.
- Tydsbestuur is noodsaaklik om al die vrae te voltooi.
- Drukskryf jou eksamennommer in die blokkie wat op elke bladsy verskaf is.
- Enige besonderhede of afmetings wat nie gegee is nie, moet in goeie verhouding veronderstel word.

**LET WEL:**

Alhoewel dit nie as 'n algemene instruksie ingesluit is nie, is bykomende **uitlegbepanning noodsaaklik** vir tekeninge, bv. deurdringings- en ontwikkelinge, vaste liggame, meganiese samestellings, waar 'n verwysings-/beginpunt of posisie nie gegee word nie.

**2.3 Gewigtoekenning van die kognitiewe vlakke vir die gekombineerde totale van Graad 12**

<b>Toepassing van Bloom se Taksonomie</b>	
<b>Kognitiewe vlak</b>	<b>Gewigstoekenning</b>
<b>Laer orde</b> (Begrip/Verstaan en onthou)	<b>±30%</b>
<b>Middel-orde</b> (Analiserings en toepassing)	<b>±40%</b>
<b>Hoër orde</b> (Skep en evalueer)	<b>±30%</b>

**3. UITBREIDING VAN DIE IGO EKSAMINEERBARE INHOUD VIR GRAAD 12**

Onderwysers word aangeraai om spesifiek aandag te gee aan die aantekeninge aan die einde van elke afdeling van die voorgeskrewe inhoud om die gehalte van hulle slaagsyfers te verbeter.

- Soos voorgeskryf op bladsy 12 en 13 van die IGO-KABV-dokument, bly die inhoud van die volgende onderwerpe op alle Graad 12-onderwerpe van toepassing:

Van toepassing op <b>ALLE</b> vrae in beide vraestelle	
ONDERWERP	VOORGESKREWE INHOUD
Algemene tekenbeginsels relevant vir alle tipes tekening	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevante <b>lyntipes</b>, soos in die <i>SANS (SABS) 10111 en 10143 Riglyne</i> vervat</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>IGO-RIGLYNE vir POTLOOD-LYNWERK:</b>  <b>LET WEL:</b> 'n <b>0,3/0,5-drukpotlood</b> met 'n <b>2H-, 3H- of 4H-lood</b> behoort gebruik te word.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>A-tipe lyn</b> (donkerste lyn): Raam en titel-/naamblok/-paneel; buitelyne en sigbare dele; antwoorde van, bv. lokusse, projeksiesimbool, tabelle</li> <li>➤ <b>B-tipe lyn</b> (medium lyn): Alle skryfwerk en nommering, afmetings, projeksievlakke, hulpaansigte, arsering, skroefdraad, voulyne, breeklyne, vaste liggaamsnyvlakke</li> <li>➤ <b>C-tipe lyn</b> (ligste lyn): Konstruksies, beplanning, projeksies, gidslyne (vir skryfwerk)</li> <li>➤ <b>Medium hartlyn</b> (B-tipe): Middelpunte van sirkels en boë; senterlyne (middelasse), snyvlakke, meganiese tekening snitte/snyvlakke, samestellings-diagramme; bou-/grenslyne (serwitute)</li> <li>➤ <b>Donker hartlyn</b> (A-tipe): Riool; waterpype; dreinerings; dienste; besproeiingstelsels</li> <li>➤ <b>Kort gebroke lyn</b> (B-tipe): Verborgte besonderhede; items wat op siviele tekene verwyder moet word</li> <li>➤ <b>Medium dubbel-streep hartlyn</b> (B-tipe): Buitelyne van aangrensende komponente/objekte; alternatiewe en buitengewone posisies van beweegbare komponente/onderdele</li> </ul> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algemene <b>skryfwerk-</b> en <b>aantekening-</b>vereistes, soos vervat in die <i>SANS (SABS) 0111 en 0143 Riglyne</i></li> <li>• Algemene <b>afmeting</b>vereistes, soos vervat in die <i>SANS (SABS) 0111 en 0143-riglyne</i></li> </ul>
Vryhandtekening	Die basiese handbewegings wat nodig is om proporsionele enkel-, multi-aansig en prenttekening op gewone papier en/of geruite ('grid') blaai te teken
Skale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Oefen en pas verskillende skale toe</b>, bv. 1 : 1, 5 : 1, 2 : 1, 1 : 2, 1 : 25, 1 : 50, 1 : 75, 1 : 100 ens.</li> <li>• Die toepassing van <b>enige skaal</b> op alle tipes tekening</li> </ul>
Geometriese konstruksie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Oefen en pas</b> die volgende <b>konstruksies toe</b>: verdeling van lyne en hoeke, loodregte lyne, hoeke, verdeling van 'n lynstuk, sirkelverdelings, binnerondings, ens.</li> <li>• Konstrueer reëlmatige <b>veelhoeke</b> met <b>3, 4, 5, 6 en 8</b> kante</li> <li>• Konstruksie van 'n <b>Ellips</b></li> </ul>
Beskrywende meetkunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ortografiese aansigte</b> van <b>punte, lynstukke</b> en <b>vlakfigure</b> wat loodreg, hellend of skuins tot die projeksievlakke is</li> <li>• Die <b>ware lengte</b> van die lynstukke</li> </ul>

- **VRAESTEL 1-onderwerpe en voorgeskrewe inhoud**

<b>VRAAG 1: ±15% (±30 punte)</b> <b>EN</b> <b>VRAAG 4: ±45% (±90 punte)</b>	
ONDERWERP	VOORGESKREWE INHOUD
<b>Siviele tekeninge</b>	<p>Beperk tot <b>enkelverdiepingwonings/-geboue, eerstehoekse ortografiese</b> werkstekeninge met <b>gedetailleerde vloerplanne, volledige gedetailleerde aansigte</b> en <b>deursnee-aansigte</b> wat die besonderhede vanaf die <b>fondasie tot die dak</b> toon.</p> <p>Sluit die volgende in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantekeninge (notas), byskrifte, afmetings, skale</li> <li>• Relevante afkortings, tekensimbole, grafiese simbole en voorstellings</li> <li>• Op ALLE relevante aansigte: besonderhede van spits- en platdakke (dakkappe, kaplatte, dakdekking, fassieborde, windvere, muurplaat, plafonne, ens.), geute, reënwaterafvoerpype en rioolputte, loodgieterswerk en dreineringsbesonderhede, <b>elektriese toebehore</b> (installasies) en <b>bedradingsdiagramme</b>, sowel as al die ander kenmerke en toebehore wat in Graad 10 en 11 behandel is</li> <li>• Arseringsbesonderhede en die toepassing van kleure</li> <li>• Formaat en inhoud van werkstekening-titelpanele</li> <li>• <b>Gedetailleerde terreinplanne</b> wat alle relevante kenmerke en afmetings, elektriese-, loodgieter- en rioleringbesonderhede ingesluit, sowel as alle natuurlike kenmerke ens., toon</li> <li>• Berekening van omtrekke en oppervlaktes</li> <li>• Die noordpunt op alle relevante tekeninge</li> </ul> <p><b>LET WEL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ALLE aspekte van alle tekeninge moet aan die <b>riglyne, tekensimbole, grafiese simbole</b> en <b>voorstellings</b> vervat in <b>SANS 10143</b> voldoen.</li> </ul> <p>ALLE kenmerke moet dus, waar van toepassing, as simbole geteken word en, waar afmetings gegee word of waar relevant, volgens skaal wees. Kenmerke mag slegs in vryhand geteken word as so 'n instruksie gegee word.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ALLE, en slegs onderbou-arsering moet netjies vryhand gedoen word.</li> </ul>
<p><b>LET WEL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VRAAG 1 kan ander inhoud van die siviele tekening insluit wat nie betrekking het op die tekening vir die spesifieke vraag nie.</li> <li>• Alhoewel die primêre fokus van VRAAG 1 op die voorgeskrewe inhoud van siviele tekening sal wees, kan aspekte van ander VRAESTEL 1 onderwerpe ook ingesluit word.</li> <li>• VRAAG 4 kan ÓF slegs <b>EEN multi-aansig vraag</b> wees ÓF dit kan in <b>meer as EEN vraag</b> onderverdeel word.</li> </ul>	



- **VRAESTEL 2-onderwerpe en voorgeskrewe inhoud**

<b>VRAAG 1: ±15% (±30 punte)</b> <b>EN</b> <b>VRAAG 4: ±45% (±90 punte)</b>	
ONDERWERP	VOORGESKREWE INHOUD
<b>Meganiese tekeninge</b>	<p><b>Derdehoekse ortografiese</b> werkstekeninge met <b>nie-gesnyde, deursnee-, half-deursnee- en gedeeltelike snitaansigte</b> van <b>ingewikkelde meganiese samestellings</b>.</p> <p>Sluit die volgende in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Titel, skaal, verborge besonderhede, senterlyne, verborge besonderhede, snyvlakke, arseringsbesonderhede, afmetings, notas en projeksiesimbool</li> <li>• Seskantige bout, moere en sluitmoere, wasters, spyg en spygleuwe sowel as geskikte byskrifte</li> <li>• Verskillende soorte snitte, bv. gerigte snit, gewentelde snit, verwyderde snit, ens.</li> <li>• Konvensionele aanbieding van algemene kenmerke</li> <li>• Formaat en inhoud van werkstekeningnaam-/titelblokke</li> <li>• <b>Gedetailleerde tekeninge</b> van individuele komponente</li> <li>• <b>Basiese sweis-, masjinerings- en oppervlakbehandelings-simbole</b></li> <li>• <b>Toleransies</b></li> </ul> <p><b>LET WEL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ALLE aspekte van alle tekeninge moet aan die <b>riglyne en konvensionele voorstellings</b>, vervat in die <b>SANS 10111</b>, voldoen.</li> <li>• Alle nodige konstruksies moet, waar vereis, getoon word.</li> <li>• Verborge besonderhede moet slegs getoon word indien dit vereis word.</li> </ul>
<p><b>LET WEL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VRAAG 1 kan ander inhoud van die meganiese tekening insluit wat nie betrekking het op die tekening vir die spesifieke vraag nie.</li> <li>• Alhoewel die primêre fokus van VRAAG 1 op die voorgeskrewe inhoud van meganiese tekeninge sal wees, kan aspekte van ander VRAESTEL 2 onderwerpe ook ingesluit word.</li> <li>• VRAAG 4 kan óf <b>EEN multi-aansig-vraag</b> wees óf dit kan in meer as <b>EEN</b> vraag onderverdeel word.</li> </ul>	



**VRAESTEL 2** *vervolg*

<b>VRAAG 2: ±20% (±40 punte)</b>	
<b>ONDERWERP</b>	<b>VOORGESKREWE INHOUD</b>
<b>Lokus van 'n nok</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die beginsels van die <b>nok</b> in <b>ingewikkelde</b> toepassings waar die volgende getoon moet word:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Die <b>nokas-</b> en <b>volgerbesonderhede</b></li> <li>○ Die <b>volledige verplasingsgrafiek/-diagram</b></li> <li>○ Die <b>volledige nokprofiel</b></li> </ul> </li> <li>• Die beweging kan <b>eenvormig</b> en/of <b>eenvoudig harmonies</b> en/of <b>eenvormige versnelling en vertraging</b> wees.</li> <li>• Die <b>rigting</b> moet beklemtoon word.</li> <li>• Die volger kan teen <b>enige hoek geplaas word</b>, mits dit heen en weer beweeg op 'n senterlyn wat deur die middel van die nokas beweeg.</li> </ul>
<b>EN/OF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die volger kan <b>wigvormig</b> of 'n <b>rollervolger</b> wees.</li> </ul>
<b>Lokus van 'n punt(e) op 'n meganisme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die beginsels van die <b>lokus van 'n punt(e)</b> op <b>skematiese tekeninge</b> van die <b>bewegende komponente</b> van <b>meganismes</b></li> <li>• Maksimum DRIE punte</li> </ul>
<b>LET WEL:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ALLE konstruksies moet getoon word.</li> <li>• Slegs onreëlmatige kurwes, bv. die profiel van die lokus, kan in netjiese vryhand geteken word. Onakkurate en/of slordige kurwes/profiele sal egter gepenaliseer word.</li> </ul>	

<b>VRAAG 3: ± 20% (± 40 punte)</b>	
<b>ONDERWERP</b>	<b>VOORGESKREWE INHOUD</b>
<b>Isometriese tekeninge</b>	<p><b>Ingewikkelde</b> isometriese tekeninge met isometriese en nie-isometriese lyne sowel as <b>hulpaansigte, sirkels en snitte</b></p> <p><b>LET WEL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ALLE nodige hulpaansigte en konstruksies, sirkels ingesluit, moet getoon word</li> <li>• Verborgte besonderhede moet slegs getoon word dit vereis is.</li> </ul>

**Die volgende is van toepassing op beide VRAESTEL 1 en VRAESTEL 2:**

- Omdat **akkuraatheid** 'n fundamentele en noodsaaklike komponent van IGO-tekeninge is, word **'n afwyking van slegs 1 mm of 1° toegelaat** op die akkuraatheid van ALLE aspekte van ALLE tekeninge. Die beginsels van 'sien na volgens die fout' en 'gee die leerder die voordeel van die twyfel' moet ook toegepas word as die vereiste vlak van bewys van kennis getoon word.
- Met uitsondering van die toegewings waarna in die tabelle hierbo verwys word, of wanneer opdrag gegee word om so te doen, **sal alle ander tekeninge of aspekte van tekeninge wat in vryhand geteken is, nie geassesseer word nie.**

**4. SLOT**

Hierdie Eksamenriglyne-dokument is bedoel om die assesseringsaspirasies wat in die KABV-dokument voorgestaan word, te verwoord. Dit is derhalwe nie 'n plaasvervanger van die KABV-dokument, wat onderwysers vir onderrig moet gebruik, nie.

Kwalitatiewe kurrikulumdekking, soos uiteengesit in die KABV, kan nie oorbeklemtoon word nie.