



# Graad 10 Lewenswetenskappe 3-in-1 KABV

## KLASTEKS & STUDIEGIDS

Hierdie Graad 10 Lewenswetenskappe 3-in-1 studiegids stel jou in staat om die basiese konsepte van die Graad 10-kurrikulum te verstaan en vorm 'n stewige basis vir sukses in Graad 11 en 12. Die vakinhoud is in logiese maklik verstaanbare eenhede en afdelings georganiseer, wat die kurrikuluminhoud vereenvoudig.

### **Sleutelkenmerke:**

- Omvattende, leerdervriendelike notas per module
- Noukeurig uitgesoekte gegradeerde vrae en antwoorde per module
- Snelvuurvrae vir sleutelkonsepte en terme
- Duidelike diagramme ter verduideliking
- **Nuutste, relevante vakinhoud**

Hierdie studiegids sal jou begrip van Lewenswetenskappe stimuleer en, soos jy deur die vakinhoud werk, jou eksamenprestasie verbeter.

GRAAD

10

KABV

3-in-1

# Lewenswetenskappe

Liesl Sterrenberg, Helena Fouché & Grace Elliott

## HIERDIE KLASTEKS & STUDIEGIDS SLUIT IN

1

### Notas

- Lewe op die Molekulêre, Sellulêre en Weefselvlak
- Lewensprosesse in Plante en Diere
- Omgewingstudies
- Diversiteit, Verandering en Kontinuiteit


2

### Vrae en Snelvuurvrae

3

### Gedetailleerde Memo's

HERSIENE  
UITGAWE

E-boek  
besikbaar 



# INHOUDSOPGAWE

<i>Oriëntering tot Lewenswetenskappe</i> .....	<i>i</i>
<i>Doelwitte in Lewenswetenskappe</i> .....	<i>i</i>
<i>Assessering</i> .....	<i>i</i>
<i>Die Eksamen</i> .....	<i>ii</i>
<i>Aksiewerkwoorde</i> .....	<i>ii</i>
<i>Vaardighede</i> .....	<i>iii</i>
<i>Wetenskaplike Ondersoek</i> .....	<i>iii</i>
<i>Voorstelling van Data</i> .....	<i>viii</i>

---

## **Module 1: Lewe op die Molekulêre, Sellulêre en Weefselvlak 1 - 75**

<b>Eenheid 1</b> Die Chemie van Lewe .....	2
<b>Eenheid 2</b> Selle: Basiese eenhede van Lewe .....	13
<b>Eenheid 3</b> Seldeling: Mitose .....	26
<b>Eenheid 4</b> Dierweefsels .....	29
<b>Eenheid 5</b> Plantweefsels en -organe .....	42
<b>Vrae</b> .....	48
<b>Memorandum</b> .....	66

---

## **Module 2: Lewensprosesse in Plante en Diere 76 - 133**

<b>Eenheid 1</b> Ondersteuning- en Vervoerstelsels in Plante .....	77
<b>Eenheid 2</b> Ondersteuningstelsels in Diere .....	90
<b>Eenheid 3</b> Vervoerstelsels in Soogdiere (mens).....	102
<b>Vrae</b> .....	114
<b>Memorandum</b> .....	126

---

## **Module 3: Omgewingstudies 134 - 163**

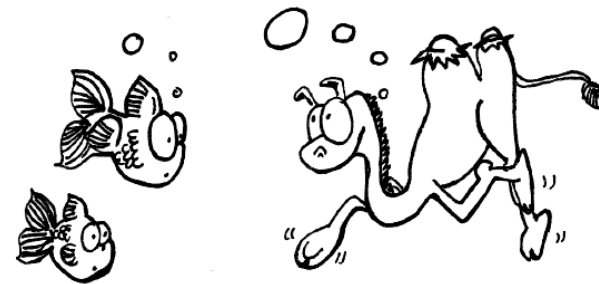
<b>Biosfeer tot Ekosisteme</b> .....	135
<b>Vrae</b> .....	153
<b>Memorandum</b> .....	160

---

## **Module 4: Diversiteit, Verandering en Kontinuiteit 164 - 194**

<b>Eenheid 1</b> Biodiversiteit en Klassifikasie .....	165
<b>Eenheid 2</b> Geskiedenis van Lewe op Aarde.....	171
<b>Vrae</b> .....	183
<b>Memorandum</b> .....	191

---



## Verseker Betekenisvolle Resultate

Die volgende aspekte moet in ag geneem word om te verseker dat jou resultate die ondersoekende vraag beantwoord en betekenisvol is.

- 1 geldigheid    2 betroubaarheid    3 akkuraatheid

### LET WEL

Alhoewel **geldigheid** en **betroubaarheid** die belangrikste aspekte is, is **akkuraatheid**, met 'n kort verduideliking, ingesluit om seker te maak daar is 'n omvattende lys aspekte om betekenisvolle resultate te verseker. Billike toetsing en presisie is ander aspekte wat ook die geldigheid en betroubaarheid van resultate beïnvloed, maar hulle word nie in hierdie kurrikulum bespreek nie.



## 1 Geldigheid

Geldigheid verwys na **eksperimentele metode/wetenskaplike proses** en of dit die doel van die ondersoek op 'n gepaste manier aanspreek, d.w.s. 'n toets is geldig wanneer dit meet wat dit veronderstel is om te meet.

Om te verseker dat resultate geldig is:

- ▶ toets net **een veranderlike** (die onafhanklike veranderlike) op 'n slag
- ▶ identifiseer die gekontroleerde/vaste veranderlikes en hou dit konstant
- ▶ kies 'n gepaste ontwerp vir die eksperiment

### LET WEL

Geldigheidstoets: **HOE** die eksperiment uitgevoer word.



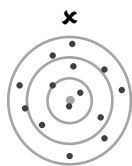
### LET WEL

'n Eksperimentele **kontrolegroep** dra by tot die geldigheid van 'n ondersoek. Dit sluit die invloed van veranderlikes uit. Die kontrole het presies **dieselfde opstelling** as die eksperiment, behalwe dat die **faktor wat ondersoek word**, uitgesluit word, d.w.s. daar word niks aan die kontrolegroep gedoen nie.

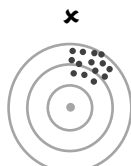


**Geldigheid** kan met die gooi van veerpyltjies geïllustreer word.

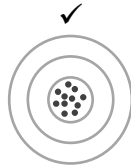
In hierdie eksperiment is die doelwit om die middelkol ('bull's eye') te tref. Indien die pyltjies (resultate) nie op die teiken is nie – dan is die resultate ongeldig/minder geldig. Indien die pyltjies almal naby die teiken/middelkol is – dan word die resultate as **geldig** beskou.



Lae geldigheid



Lae geldigheid



Hoë geldigheid

## 2 Betroubaarheid

**betroubaarheid**: die graad van die konsekwentheid en herhaalbaarheid van 'n eksperiment



'n **Betroubare** eksperiment het resultate wat **konsekwent** verkry kan word.

Om te verseker dat resultate betroubaar is:

### LET WEL

**Betroubaarheid**: Onthou die **B's**

- Herhaal die ondersoek (doen dit **Baie** keer)
- Vergroot die steekproef (doen dit met **Baie** mense/diere/plante)
- Neem meer lesings (neem **Baie** lesings)
- Ewekansige Bemonstering (steekproefneming)



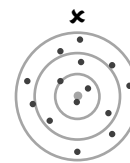
- ▶ **herhaal** die eksperiment en verkry konsekwente en beduidende resultate (binne 'n aanvaarbare foutgrens)
- ▶ vergroot die steekproef om 'n meer akkurate **gemiddelde** te verkry wat met groter sekerheid 'n veralgemening vir 'n groter groep kan wees
- ▶ neem **meer lesings** en gebruik die gemiddelde
- ▶ verkry 'n **ewekansige steekproef**



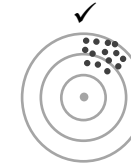
'n Eksperiment met 100 plante is betroubaar. 'n Eksperiment met 200 plante is egter **meer betroubaar**.

Verseker dat ander navorsers presies dieselfde eksperiment kan uitvoer, onder dieselfde toestande, en dieselfde resultate verkry. Konsekwente resultate vanaf dieselfde eksperiment sal die bevindinge van die eksperiment versterk en verseker dat die breër wetenskaplike gemeenskap die hipotese aanvaar.

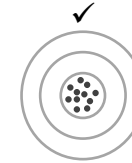
**Betroubaarheid** kan met die gooi van veerpyltjies geïllustreer word. Indien die pyltjies (resultate) konsekwent dieselfde nommer tref en naby mekaar is, word dit as 'n **betroubare resultaat** beskou. Indien die pyltjies verskillende / 'n wye verskeidenheid nommers tref, sal dit as 'n **onbetroubare resultaat** beskou word.



Lae betroubaarheid



Hoë betroubaarheid



Hoë betroubaarheid

Kyk na die **konteks** van vrae rakende **betroubaarheid** en **geldigheid**. Indien die vraag verwys na:

'wat **alreeds** in die ondersoek **gedoen** is'

- die **verlede**  
→ sal die antwoord in die vraag gegee word
- die **toekoms**  
→ sal die antwoord met behulp van die gegewe data bepaal moet word

'wat in die ondersoek **gedoen** word'

### 3 Akkuraatheid

Akkuraatheid verwys na die noukeurigheid waarmee die ondersoeker metings neem.

Om te verseker dat resultate akkuraat is:

- ▶ gebruik gepaste apparaat  
d.w.s. gebruik 'n maatband, nie 'n liniaal nie, om 'n persoon se lengte te meet
- ▶ maak seker apparaat is korrek gekalibreer (afgemerk)  
d.w.s. 1 gram op 'n skaal is werklik 1 gram op enige gekalibreerde skaal

#### LET WEL

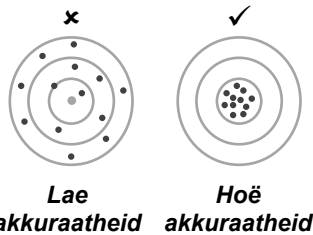
**Geldigheid en betroubaarheid** kom dikwels in eksamenvrae voor. Daar word nie dikwels na **akkuraatheid** verwys nie, aangesien dit as vanselfsprekend aanvaar word dat die ondersoeker die metings noukeurig sal doen.



**Menslike foute** in die foutiewe aflees van metings asook **foutiewe apparaat** dra by tot onakkurate resultate.

**Akkuraatheid** kan ook met die gooi van veerpyltjies geïllustreer word.

Indien die pyltjies (resultate) nie op die teiken is nie – dan is die resultate onakkuraat – dit is nie die ware/egte waarde nie. Indien die pyltjies almal naby die teiken/middel/kol is – dan word die resultate as **akkuraat** beskou.



#### SAMEVATTING

Om betekenisvolle resultate te verseker:

- verander slegs die onafhanklike veranderlike (**geldigheid**)
- herhaal so veel keer as moontlik, of vergroot jou steekproef, en kry 'n gemiddelde (**betroubaarheid**)
- maak seker dat jou toerusting behoorlik gekalibreer is en dat menslike foute nie by die toetsing insluip nie (**akkuraatheid**)

#### VOORSORGMAATREËLS

In elke ondersoek is daar stappe wat geneem moet word om te verseker dat die **ontwerp** van 'n ondersoek korrek is. Dit sluit die volgende in:

- ▶ veiligheidsmaatreëls om monsters/onderwerpe te beskerm
- ▶ etiese studies om te verseker dat die ondersoek wettig en moreel aanvaarbaar is
- ▶ resultate wat akkuraat aangeteken word

#### UITGEWERKTE VOORBEELD VAN WETENSKAPLIKE ONDERSOEK VRAAG

Lerato het 'n ondersoek uitgevoer om die effek van oefening op veltemperatuur te bepaal. Sy het 100 leerders in haar skool gevra om aan die ondersoek deel te neem. Die steekproef het uit 100 meisies van dieselfde ouderdom bestaan. Die ondersoek is as volg uitgevoer:

- ▶ Die leerders is in twee groepe van 50 verdeel (Groepe A en B).
- ▶ Alle deelnemers se veltemperatuur is gemeet.
- ▶ Groep A is gevra om vir 10 minute om die sportveld te hardloop.
- ▶ Groep B is gevra om vir 10 minute op die bankies langs die veld te bly sit.



Na 10 minute is alle deelnemers se veltemperatuur gemeet en elke groep (A en B) se gemiddelde is bereken.

#### WENK

Hou altyd 'n glimpen byderhand wanneer jy hierdie tipe vraag lees. Dan kan jy die **doel**, **veranderlikes**, **steekproefgrootte** en ander belangrike inligting merk, wat dit makliker sal maak om die vrae te beantwoord.



1. Wat is die waarde van 'n groot steekproef in 'n ondersoek? (2)

*Dit maak die resultate meer ✓ betroubaar ✓*

*Onthou die 'B' vir betroubaarheid: Baie mense/diere/plante.*

2. Voltooi die sin deur die korrekte woord tussen hakies te kies.  
Indien Lerato Groep A vir 10 minute laat hardloop het en Groep B vir 1 uur langs die veld laat sit het, sou haar eksperiment (meer / minder) geldig gewees het. (1)

*Minder ✓*

3. Verduidelik jou antwoord in Vraag 2. (2)

- ▶ *indien die tyd vir die twee aktiwiteite sou verskil ✓*
- ▶ *sou dit nog 'n veranderlike inbring ✓*
- ▶ *dit kon moontlik 'n invloed op veltemperatuur hê ✓*
- ▶ *dit sou beteken dat jy nie slegs die effek van die aktiwiteit waargeneem het nie ✓* (enige 2)

*Die oomblik wanneer meer as een faktor op 'n keer getoets word, neem die geldigheid van die ondersoek af, omdat ons nie kan bepaal watter veranderlike vir die verandering wat ons waarneem, verantwoordelik is nie. Wanneer dit oor geldigheid gaan, moet ons altyd vra: 'Meet die eksperiment wat dit veronderstel was om te meet?'*

4. Skryf die doel van Lerato se ondersoek neer. (2)

Om die effek van oefening ✓ op veltemperatuur te bepaal. ✓

Lees altyd die eksperimentele opstelling noukeurig deur. Die doel is in die eerste sin duidelik gegee.

5. Stel 'n geskikte hipotese vir Lerato se ondersoek. (2)

Oefening ✓ laat veltemperatuur toeneem. ✓

Verander die doel in 'n hipotese deur die verband tussen die twee veranderlikes te noem. Onthou dit moet 'n stelling wees.

6. Identifiseer, in hierdie ondersoek:

6.1 die onafhanklike veranderlike (1)

6.2 die afhanklike veranderlike (1)

6.3 hoe die afhanklike veranderlike gemeet is (1)

6.1 Oefening ✓

Dit is die veranderlike wat ons manipuleer en wat in die twee groepe verskil. Dit is uit die doel van die ondersoek gehaal: 'om die effek van oefening op veltemperatuur te bepaal'.

6.2 Veltemperatuur ✓

Die afhanklike veranderlike word ook uit die doel van die ondersoek gehaal: 'om die effek van oefening op **veltemperatuur** te bepaal'. Die kwalitatiewe afhanklike veranderlike verskil van die kwantitatiewe manier waarop dit gemeet is.

6.3 In °C ✓

Dit is die manier waarop ons die afhanklike veranderlike gekwantifiseer (dit 'n waarde gegee) het.

7. Wat is die verwagte resultate vir die deelnemers in Groep A? (1)

Veltemperatuur sal toeneem. ✓

Gebruik jou algemene kennis om hierdie vraag te beantwoord.

8. Noem **DRIE** faktore wat Lerato vir die duur van die ondersoek konstant gehou het. (3)

Hierdie vraag is in die verlede tyd gestel. Jy moet dus kyk na wat Lerato **reeds** gedoen het. Onthou dat geldigheid met konstante veranderlikes verband hou. Lees die eksperimentele opstelling weer om hierdie veranderlikes te identifiseer. Omdat die vraag vir **drie** faktore vra, sal slegs die eerste drie antwoorde nagesien word, ongeag of die 4de of 5de antwoorde korrek was.

- › Al die deelnemers was meisies / van dieselfde geslag. ✓
- › Dieselfde aantal leerders is in elke groep ingedeel (50). ✓
- › Al die deelnemers was dieselfde ouderdom. ✓
- › Dieselfde tyd is vir elke aktiviteit toegeken (10 minute). ✓ (enige 3)

9. Noem **TWEE** ander faktore wat Lerato vir die duur van die ondersoek konstant moes hou. (2)

- › ondersoek moet op dieselfde dag gedoen word ✓
- › dieselfde tyd van die dag ✓
- › dieselfde persoon wat die metings neem ✓
- › dieselfde meetapparaat ✓
- › dieselfde fiksheidsvlak van deelnemers ✓ (enige 2)

Die vraag verwys na die toekoms – lys dus faktore wat nie alreeds genoem is nie.

10. Watter van die twee groepe (**A** of **B**) sal meer sweet vrystel? (1)

Groep A. ✓

Gebruik jou algemene kennis om hierdie vraag te beantwoord.

11. Wat is die waarde daarvan dat Lerato elke groep van 50 meisies se gemiddelde veltemperatuur bereken het? (1)

Dit maak die inligting meer betroubaar. ✓

Deur die gemiddelde te bereken, het jy in werklikheid die eksperiment met meer as een persoon ('n groter steekproef) herhaal. Dit is nog 'n manier om 'n eksperiment se betroubaarheid te verseker.

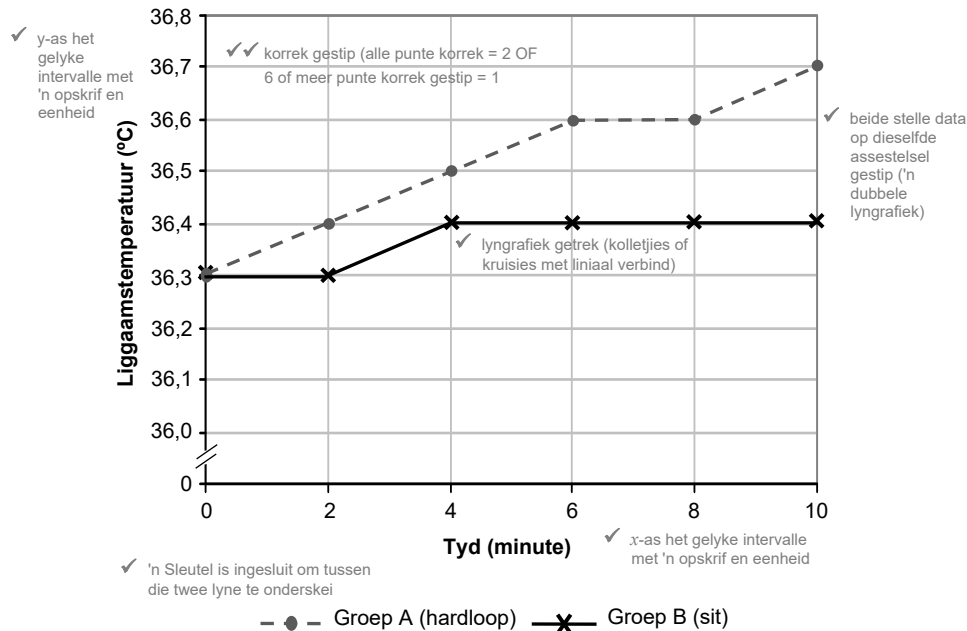
12. In 'n soortgelyke studie het Megan die verandering in liggaamstemperatuur van 100 meisies in twee groepe soortgelyk aan dié van Lerato se eksperiment, aangeteken. Die resultate van haar ondersoek word in die tabel hieronder getoon. Trek 'n **lyngrafiek** van **beide** stelle data op **een** assestelsel om die resultate te vergelyk.

Tyd (minute)	Verandering in liggaamstemperatuur (°C)	
	Groep A het vir 10 minute gehardloop	Groep B het vir 10 minute gesit
0	36,3	36,3
2	36,4	36,3
4	36,5	36,4
6	36,6	36,4
8	36,6	36,4
10	36,7	36,4

(8)

✓ die grafiek se opskrif is beskrywend met beide veranderlikes soos dit in tabel verskyn

### Grafiek wat die effek van verskillende aktiwiteite op liggaamstemperatuur, oor 'n tydperk van 10 minute, toon



## VOORSTELLING VAN DATA

Kriteria vir die voorstelling/aanbieding van data:

### 1 Tabelle

#### ► Opskrif

- stel duidelik wat die data voorstel
- sluit die **onafhanklike** sowel as die **afhanklike veranderlikes** in
- bv.: 'n Tabel om die verband tussen die *onafhanklike veranderlike* en die *afhanklike veranderlike* oor 'n tydperk te toon

#### ONTHOU

Die **onafhanklike veranderlike** is die veranderlike wat jy kontroleer en gedurende die ondersoek mag verander.

Die **afhanklike veranderlike** is die veranderlike wat gedurende die ondersoek gemeet word en deur die verandering in die onafhanklike veranderlike beïnvloed word.



► **Rye en kolomme** word met die toepaslike veranderlike benoem met die **eenheid** tussen hakies.

- Die onafhanklike veranderlike is aan die bokant / linkerkant van die tabel / 1<sup>ste</sup> kolom.
- Die afhanklike veranderlike is aan die onderkant / regterkant van die tabel / 2<sup>de</sup> kolom.

► Indien die onafhanklike veranderlike numeries is, word die waardes van die laagste tot die hoogste gerangskik.

### Tabel om harttempo oor tyd, voor, gedurende en na 'n resies te toon

#### LET WEL

Tabelle mag in vertikale of horisontale formaat voorgestel word.



onafhanklike veranderlike

Tyd (min)	Harttempo (spm)
0	70
5	82
10	120
15	136
20	118
25	102
30	70

gepaste tabelopskrif wat die onafhanklike sowel as die afhanklike veranderlikes insluit

spm = slaes per minute



afhanklike veranderlike

OF

Tyd (min)	0	5	10	15	20	25	30
Harttempo (spm)	70	82	120	136	118	102	70

eenhede van veranderlike in opskrif (nie in die tabel van aangetekende data nie)

### 2 Grafieke

#### ► Veranderlikes

##### ► onafhanklike veranderlike

- word op die **x-as** benoem
- waardes word deur die ondersoeker gemanipuleer (vasgestel/beheer)

##### ► afhanklike veranderlike

- word op die **y-as** benoem
- data word deur die ondersoeker gemeet



#### LET WEL

**Onafhanklike veranderlike** – x-as = gemanipuleerde veranderlike  
**Afhanklike veranderlike** – y-as = gemete veranderlike



► **Asse**

- elke as moet met die toepaslike **veranderlike** benoem word
- **x-as** – onafhanklike veranderlike
- **y-as** – afhanklike veranderlike
- gepaste **eenhede** moet na die veranderlike se naam ingesluit word, bv. Tyd (s) of Massa (kg)
- asse moet die korrekte **skaal** hê om die beskikbare spasie maksimaal te benut
- grafieke moet groot genoeg wees om die data maklik af te lees, nl. ongeveer 10 reëls of groter

► **Skaal**

- diskontinue/onderbroke data moet op gelyke intervalle op elke as gespasieer word
- kontinue/aaneenlopende data gebruik 'n skaal wat by 0 begin en met gelyke intervalle toeneem
- elke veranderlike het sy eie onafhanklike skaal
- die skaal moet die beskikbare spasie op die asse maksimaal te benut

► **Opskrif**

- alle grafieke moet 'n opskrif hê
- stel duidelik wat die data voorstel
- sluit die onafhanklike sowel as die afhanklike veranderlikes en die verband tussen die twee in



**Lyngrafiek**

'n Lyngrafiek toon kontinue/aaneenlopende **kwantitatiewe** (numeriese) **data**, bv. tyd, afstand, massa, ens.

**STAPPE om 'n LYNGRAFIK te teken**

- 1 Identifiseer die onafhanklike en afhanklike **veranderlikes** vanuit die data wat gegee word
- 2 Trek 'n **assestelsel** (x-as: onafhanklike veranderlike & y-as: afhanklike veranderlike), **benoem** dit en verskaf **eenhede**
- 3 Kies 'n **skaal** vir elke as met gelyke intervalle wat laagste/hogste waardes insluit en die beskikbare spasie op die asse maksimaal benut
- 4 **Stip punte** waar waardes vanaf elke as mekaar op die grafiek ontmoet

**LET WEL**

Datapunte word gestip deur 'n kruisie (x) of klein kolletjie (o) te maak waar die waarde van die afhanklike veranderlike (y-as) die waarde van die onafhanklike veranderlike (x-as) ontmoet.



- 5 Gebruik 'n linaal om die punte met **reguit lyne** te verbind of 'n 'lyn van beste passing' tussen die punte te trek
- 6 Voorsien 'n **opskrif** wat albei veranderlikes en die verband tussen die twee, insluit

**LET WEL**

Lees waardes van 'n grafiek af deur 'n loodregte stippellyn vanaf die bekende punt op die toepaslike as tot teen die kurwe te trek, dan nog 'n loodregte stippellyn vanaf die kurwe tot teen die ander as. Lees die waarde af waar hierdie lyn die tweede as sny.

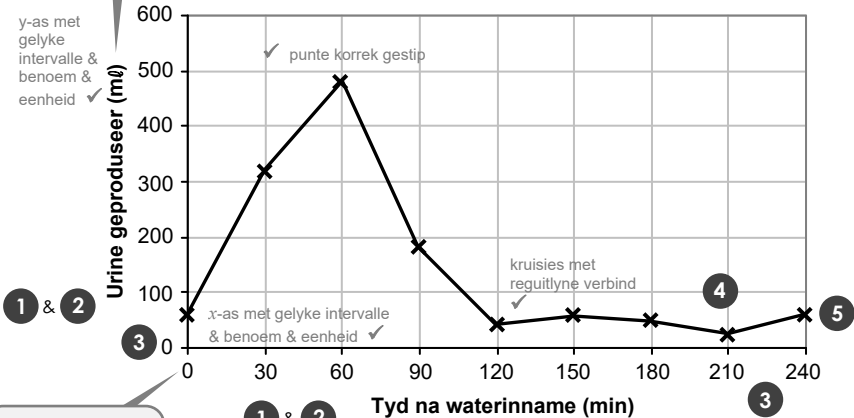
**LET WEL**

Let op die puntetoekenning op die grafiek ✓



y-as = afhanklike veranderlike (kwantitatiewe data wat gemeet word)

**6 Die effek van waterinname op urineproduksie** ✓ opskrif met beide veranderlikes



moenie grafiek tot 0 verleng, tensy koördinate gegee word nie

x-as = onafhanklike veranderlike (kwalitatiewe data wat gemanipuleer/bepaal/beheer word)

**LET WEL**

'n Lyn van beste passing is dikwels meer akkuraat, maar verkieslik moet 'n 'kolletjie-tot-kolletjie' reguitlyn vir biologiese data gebruik word.

**LET WEL**

Meervoudige grafieke moet op dieselfde assestelsel geteken word, met 'n sleutel of individuele byskrifte om elke grafiek te identifiseer (sien Saamgestelde Grafieke op bl. xi).



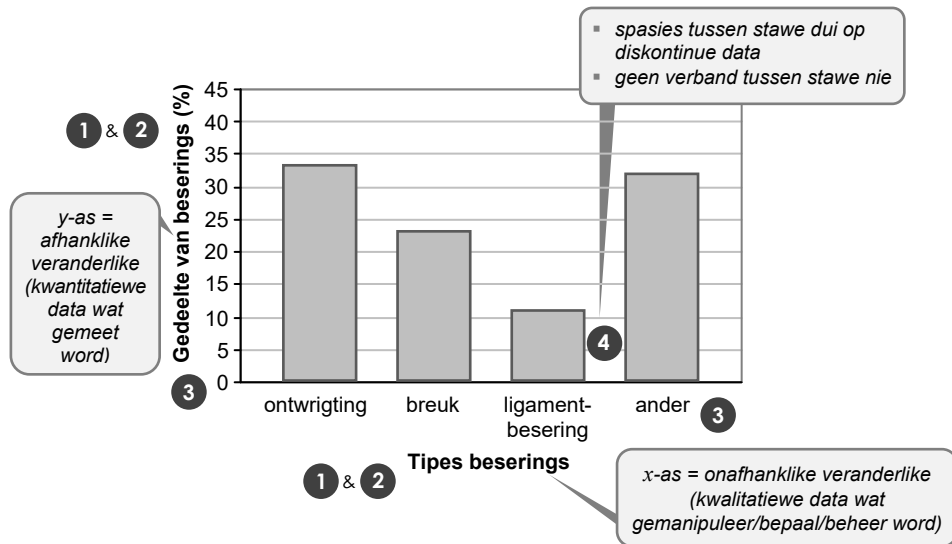
## Kolomgrafiek

'n Kolomgrafiek toon diskontinue **kwalitatiewe** (nie-numeriese kategorieë) **data**, bv. tipes kos/areas/maande, ens.

### STAPPE om 'n KOLOMGRAFIEK te teken

- 1 Identifiseer die onafhanklike en afhanklike **veranderlikes** vanuit die data wat gegee word
- 2 Trek 'n **asestelsel**, **benoem** dit en gee **eenhede** (indien gegee):
  - › **x-as**: onafhanklike veranderlike met **kwalitatiewe data**
  - › **y-as**: afhanklike veranderlike met **kwantitatiewe data**
- 3 Kies 'n **skaal** vir elke as met gelyke intervalle wat laagste/hogste waardes insluit en die beskikbare spasie op die asse maksimaal benut
- 4 Data word as **blokke/stawe/kolomme** aangedui en nie as punte nie.
  - › daar is **spasies** tussen die kolomme/stawe omdat die data op die **x-as diskontinu** is
  - › alle stawe moet ewe wyd wees
  - › spasies tussen stawe moet ewe groot wees
- 5 Voorsien 'n **opskrif** wat albei veranderlikes en die verband tussen die twee, insluit

#### 5 Sportbeserings by manlike basketbalspelers



### LET WEL

**kontinue data** kan deur enige waarde in 'n interval voorgestel word, bv. temperatuur of lengte

**diskontinue data** kan net deur aparte waardes in spesifieke kategorieë of groepe voorgestel word, bv. verskillende chemiese stowwe in kunsmis



## Histogram

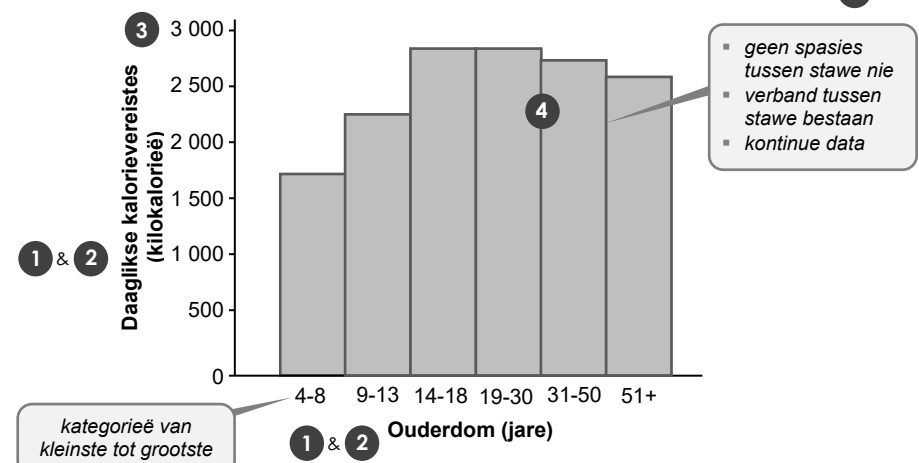
'n Histogram toon **groepe kwantitatiewe** (numeriese) **data** op 'n kontinue (ononderbroke) skaal.

- ▶ Data is in kategorieë van **kontinue data** gegroepeer, bv. 0-5, 5-10.
- ▶ Die **x-as** het **reekse waardes** (bv. 4-8 jaar) eerder as presiese waardes (bv. 4 jaar).
- ▶ Kategorieë begin met die kleinste waarde aan die linkerkant tot die grootste aan die regterkant.

### STAPPE om 'n HISTOGRAM te teken

- 1 Identifiseer die onafhanklike en afhanklike **veranderlikes** vanuit die data wat gegee word
- 2 Trek 'n **asestelsel**, **benoem** dit en gee **eenhede** (indien gegee):
  - › **x-as**: onafhanklike veranderlike met **kwantitatiewe data**
  - › **y-as**: afhanklike veranderlike met **kwalitatiewe data**
- 3 Kies 'n **skaal** vir elke as met gelyke intervalle wat laagste/hogste waardes insluit en die beskikbare spasie op die asse maksimaal benut
- 4 Data word as **blokke/stawe/kolomme** aangedui en nie as punte nie.
  - › blokke/kolomme/stawe moet ewe wyd wees
  - › blokke/kolomme/stawe raak aan mekaar met **geen spasies** tussenin nie omdat die data op die **x-as kontinuu** is
- 5 Voorsien 'n **opskrif** wat albei veranderlikes en die verband tussen die twee, insluit

#### Kalorievereistes vir aktiewe mense van verskillende ouderdomme



## Sirkelgrafiek

- ▶ 'n Sirkelgrafiek toon data as 'n **deel** of **persentasie** van die **geheel**.
- ▶ Sirkelgrafieke word vir **diskontinue** data gebruik.
- ▶ Sirkelgrafieke kan in plaas van kolomgrafieke gebruik word waar daar gewoonlik ses of minder dele/**sektore** is.
- ▶ 'n Sirkel verteenwoordig 100% van die totaal = 360° met sektore wat die grootte van elke deel voorstel.


### STAPPE om 'n SIRKELGRAFIEK te teken

- 1 Bereken die **som** van al die waardes (totaal)
- 2 Skakel die waarde van elke sektor om na **grade** deur met die somtotaal van die waardes te deel en met 360° te vermenigvuldig:  


$$\text{grade} = \frac{\text{waarde van sektor}}{\text{som van waardes}} \times 360^\circ$$
- 3 Gebruik 'n passer om 'n sirkel te trek
- 4 Trek 'n lyn vanaf die middelpunt na die rand van die sirkel (radius) en gebruik 'n gradeboog om elke sektor se grootte te meet
- 5 Skakeer al die sektore verskillend
- 6 Sluit 'n sleutel in OF benoem elke sektor om die waarde/persentasie van elke sektor op die grafiek aan te dui
- 7 Voorsien 'n **opskrif** wat albei veranderlikes en die verband tussen die twee, insluit

**LET WEL**

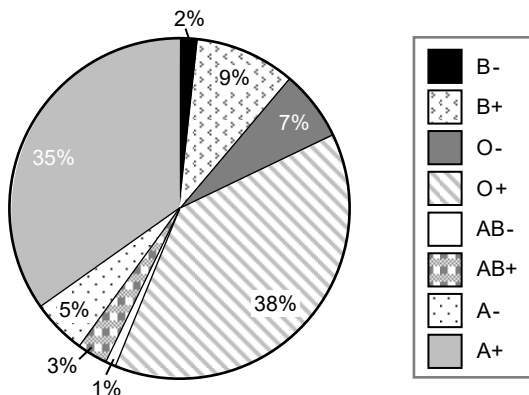
*bv.  $\frac{25 \text{ kewers}}{750} \times 360^\circ = 12^\circ$   
 360° is die totale getal grade in 'n sirkel*



**LET WEL**  
*Toon in eksamenvrae altyd jou berekening vir 'n sirkelgrafiek.*



### Sirkelgrafiek om die verband tussen verskillende bloedgroepe in 'n spesifieke bevolking te toon



**Steekproefberekening**  
 Bloedgroep A+ = 35%

Grootte van sektor op sirkelgrafiek:  

$$\frac{\text{waarde van sektor}}{\text{som van waardes}} \times 360^\circ$$

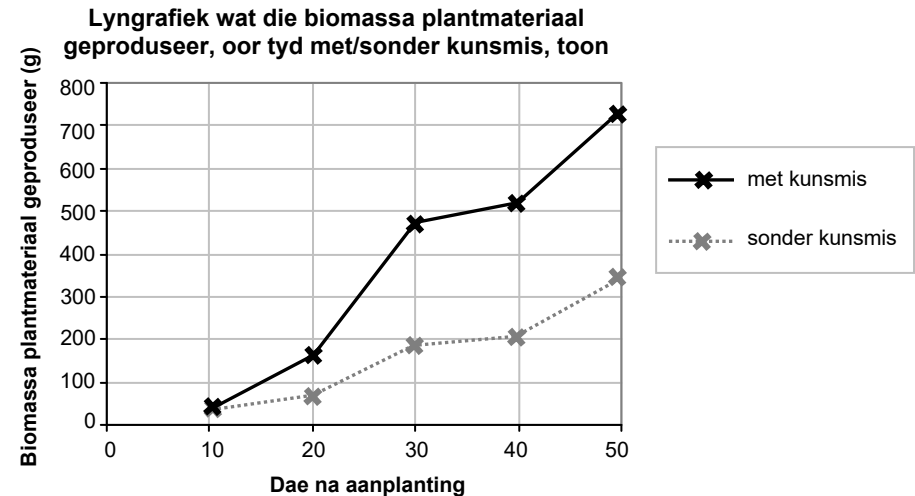
$$\frac{35}{100} \times 360^\circ = 126^\circ$$

### Wanneer om watter grafiek te gebruik?

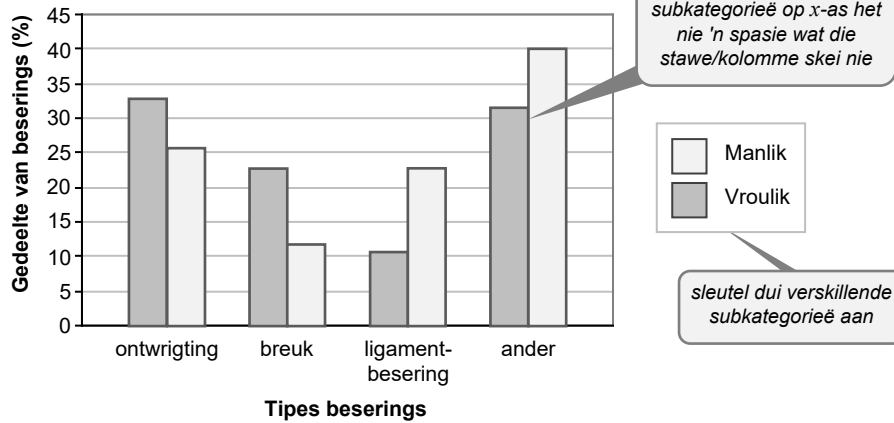
- Lyn:** Albei veranderlikes is numeries, bv. tyd
- Kolom-/sirkel:** Onafhanklike veranderlike is 'n kategorie (kwaliteit/nie-numeries) en **diskontinu**, bv. biome, kleur, lande, tale, tipes reaksies
- Histogram:** Onafhanklike veranderlike is 'n kategorie (kwantitatief/ numeries) van **kontinu** data, bv. lengte, temperatuur, klank, ouderdomsgroepe

### Saamgestelde Grafieke

- ▶ Twee afhanklike veranderlikes word op dieselfde assestelsel gestip.
- ▶ Hulle word onderskei deur 'n soliede en gebroke lyn (lyngrafiek) of verskillende skakerings (kolomgrafiek) te gebruik).
- ▶ Daar is 'n **sleutel** om elke stel data te beskryf.



**Kolom-/staafgrafiek wat sportbeserings by manlike en vroulike basketbalspelers toon**



**LET WEL**

In 'n saamgestelde **kolomgrafiek** is die spasies tussen elke kategorie, bv. breuk en ligamentbesering.



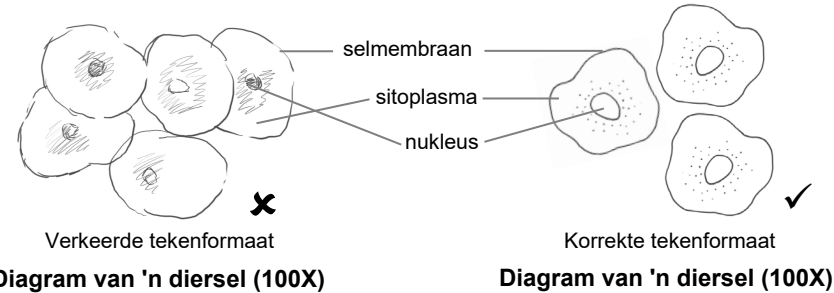
**3 Biologiese Tekeninge**

Tekeninge word gebruik om 'n beeld/tekening van 'n voorbeeld/eksemplaar te maak.

- ▶ **TEKEN WAT JY SIEN!** Moenie dinge insluit wat jy dink jy behoort te sien nie.
- ▶ Tekeninge moet groot genoeg wees om alle benoemde dele duidelik te sien.
- ▶ Teken SLEGS in potlood.
- ▶ Gebruik altyd duidelike, enkellyne wanneer jy teken – moenie 'skets' nie.
- ▶ Gebruik stippels of kolletjies om donkerder dele van 'n voorbeeld aan te dui.
- ▶ Moenie enige gedeelte van jou tekening inkleur nie.
- ▶ Alle tekeninge moet die volgende insluit:
  - › **Opskrif**
    - 'n volledige, duidelike en bondige titel wat die tekening beskryf
  - › **Vergroting**
    - dui aan teen watter vergroting (skaal) die voorbeeld waargeneem is, bv. 400x

› **Byskrifte**

- sluit altyd byskrifte van die belangrikste kenmerke van die voorbeeld in
- byskriflyne moet met 'n pen en liniaal gedoen word
- byskriflyne moet nooit kruis nie
- byskrifte mag aan weerskante van die tekening gedoen word
- byskriflyne moet op dieselfde punt eindig sodat die byskrifte in lyn onder mekaar is



**Bereken Vergroting/Verkleining**

Tekeninge in Lewenswetenskappe is dikwels veel groter of kleiner as die werklike voorbeeld. Ons gebruik eenvoudige formules om die volgende te bepaal:

- ▶ die totale **Vergroting** van 'n voorwerp onder die mikroskoop
- ▶ die vergroting/verkleining van 'n **Beeld/tekening** vergeleke met die werklike grootte van 'n voorwerp
- ▶ die **Werklike** grootte van 'n voorwerp deur 'n skaal op 'n beeld/prentjie (bv. mikrograaf) te gebruik
- ▶ die **Werklike** grootte van 'n voorwerp vanaf die mikroskoopbeeld deur die middellyn van die mikroskoopveld te gebruik

**LET WEL**

Gebruik die  $W = \frac{B}{V}$  **formuledriehoek** op bl. xiii, wat 'n maklike manier toon om die **Beeldgrootte** of **Werklike grootte** of **Vergroting** te bereken.



**Bereken die TOTALE VERGROTING van 'n voorwerp onder die mikroskoop**

Lees die vergroting van die oogstuklens af (gewoonlik 4x of 10x) en vermenigvuldig dit met die vergroting van die objektieflens (4x, 10x of 40x).

**Totale vergroting**  
= vergroting van oogstuklens × vergroting van objektieflens

VOORBEELD

Bereken die vergroting indien die vergroting van die oogstuklens 4x en die objektieflens 10x is.

Totale vergroting is  $4 \times 10 = 40\times$ .

Die voorbeeld is 40 keer groter as die voorwerp vergroot.

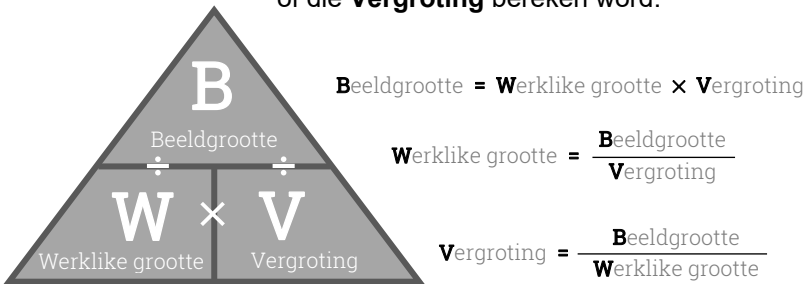


X 4



X 10

Hierdie  $W = \frac{B}{V}$  formuledriehoek maak berekeninge maklik en deur die formule te herrangskik, kan die **Beeldgrootte** of **Werklike grootte** of die **Vergroting** bereken word.

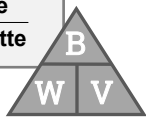


**Bereken die VERGROTING/VERKLEINING van 'n beeld/tekening vergeleke met die werklike grootte van 'n voorwerp**

Gebruik hierdie formule om die **vergroting** van 'n beeld, d.w.s. die aantal kere wat die beeld vergroot is, te bereken:



$$\text{Vergroting} = \frac{\text{beeldgrootte}}{\text{werklike grootte}}$$



LET WEL

Dit is belangrik dat albei groottes in **dieselfde** eenheid (bv.  $\mu\text{m}$ ; mm; cm; m) moet wees.

VOORBEELD

Bepaal die vergroting van 'n tekening van 'n kewer waarvan die werklike grootte 10 mm is.



30 mm

➤ Meet die grootte van die beeld/tekening met 'n liniaal (in mm) = 30 mm

➤ Gebruik die formule:

$$\text{Vergroting} = \frac{\text{Beeldgrootte}}{\text{Werklike grootte}} = \frac{30 \text{ mm}}{10 \text{ mm}} = 3$$

Die beeld/tekening is 3x groter as die werklike kewer.

**Bereken die WERKLIKE GROOTTE van 'n voorwerp deur 'n SKAAL op 'n beeld/tekening (bv. mikrograaf) te gebruik**

Selle is so klein dat hul gewoonlik in mikrometer ( $\mu\text{m}$ ) gemeet word. Die **vergroting** van 'n voorbeeld (sel of organel) word dikwels op 'n mikrograaf aangedui.

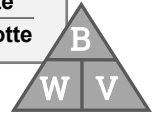
**ONTHOU**

$1\,000 \mu\text{m} = 1 \text{ mm}$   
(mikrometer) (millimeter)

Indien 'n **skaal** op die mikrograaf aangedui word, kan dit gebruik word om die **werklike grootte** van die voorbeeld in twee stappe te bereken:

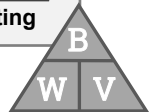
- 1 Bereken die **vergroting** deur die skaalbalk te gebruik

$$\text{Vergroting} = \frac{\text{beeldgrootte}}{\text{werklike grootte}}$$

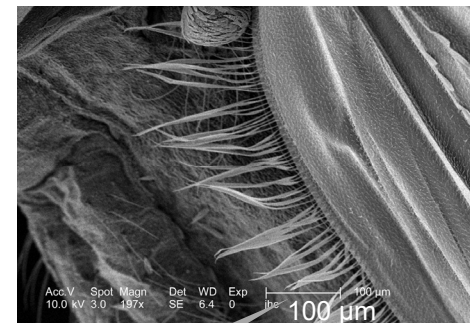


- 2 Gebruik die vergroting om die **werklike grootte** van die voorbeeld te bereken

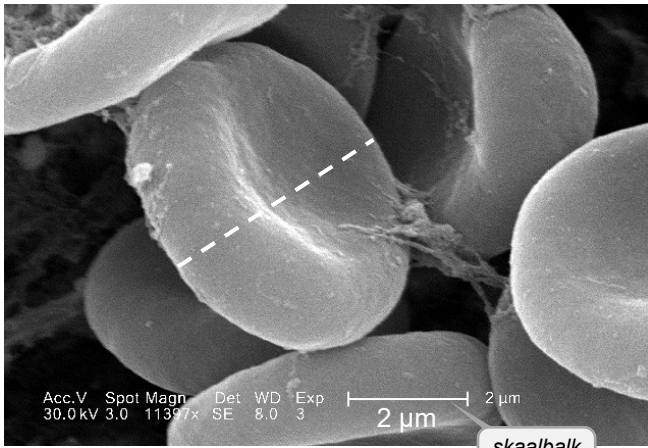
$$\text{Werklike grootte} = \frac{\text{beeldgrootte}}{\text{vergroting}}$$



Mikrograaf van fraingtdetail op muskietvlerrk



skaalbalk



skaalbalk

### VOORBEELD

Gebruik die mikrograaf hierbo om die werklike grootte van die rooibloedsel te bepaal.

- 1 Bereken die vergroting vanaf die skaalbalk:

$$\text{vergroting} = \frac{\text{beeldgrootte}}{\text{werklike grootte}} = \frac{\text{afgemete lengte op skaalbalk}}{\text{lengte op skaalbalk}}$$

$$= \frac{16 \text{ mm}}{2 \mu\text{m}} = \frac{16\,000 \mu\text{m}}{2 \mu\text{m}} = 8\,000\times$$

- 2 Bereken die werklike grootte deur die vergroting van 8 000× te gebruik:

$$\text{werklike grootte} = \frac{\text{beeldgrootte}}{\text{vergroting}} = \frac{32 \text{ mm}}{8\,000} = \frac{32\,000 \mu\text{m}}{8\,000} = 4 \mu\text{m}$$

### LET WEL

Onthou om alle afmetings na dieselfde eenheid, bv.  $\mu\text{m}$  te herlei.

### Bereken die WERKLIKE GROOTTE van 'n voorwerp vanaf die mikroskoopbeeld deur die middellyn van die MIKROSKOOPVELD te gebruik

Die grootte van die voorbeeld kan ook bepaal word deur die middellyn van die mikroskoopveld te meet.



**mikroskoopveld:** die middellyn van die sirkelvormige gedeelte wat sigbaar is wanneer jy deur die oogstuk kyk

- ▶ Plaas 'n deurskynende plastiekliniaal met mm-skaal (of 'n mikroskoopplaatjie met linaallyntjies op) op die mikroskoop tafel.
- ▶ Gebruik die laagste vergroting en bring die linaal in fokus.
- ▶ Tel die sigbare aantal intervale van die linaal dwarsoor die mikroskoopveld.

### LET WEL

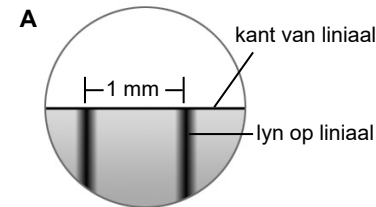
Onthou dat elke interval in werklikheid 1 mm is.



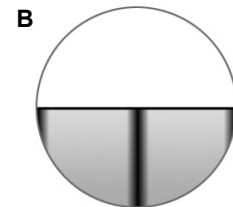
- ▶ Vermenigvuldig die aantal intervale met 1 000 om die mikroskoopveld van mm na  $\mu\text{m}$  (mikrometer) te herlei.

### LET WEL

By hoër vergrotings neem die grootte van die mikroskoopveld af.



By 'n 40× vergroting is die linaallyntjies sigbaar. Skuif 'n lyntjie na die kant van die mikroskoopveld om die mikroskoopveld akkuraat te meet (sien beeld B).



Met die lyntjie teen die kant, is dit makliker om die mikroskoopveld te bepaal:  $2 \text{ mm} \times 1\,000 = 2\,000 \mu\text{m}$

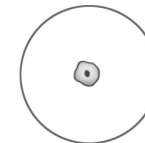
$$1 \text{ mm} = 1\,000 \mu\text{m}$$

- ▶ Om die middellyn van 'n voorbeeld in die mikroskoopveld te bepaal:

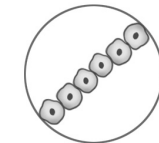
- 1 skat hoeveel voorbeelde van dieselfde grootte oor die middellyn van die mikroskoopveld sal inpas.
- 2 bereken een voorbeeld as 'n breuk van die totaal en vermenigvuldig met die middellyn van die mikroskoopveld.

### VOORBEELD

Bepaal die grootte van die sel in 'n mikroskoopveld wat as 3 000  $\mu\text{m}$  gemeet is.



1 voorbeeld in mikroskoopveld met 'n middellyn van 3 000  $\mu\text{m}$



geskat dat 6 voorbeelde oor die mikroskoopveld sal inpas

- 1 geskat dat 6 voorbeelde oor die mikroskoopveld (3 000  $\mu\text{m}$ ) sal inpas
- 2  $\therefore$  geskatte grootte van 1 voorbeeld =  $\frac{1}{6}$  van 3 000  $\mu\text{m}$  = 50  $\mu\text{m}$