



**LEWENSWETENSKAPPE: VRAESTEL I**

Tyd: 3 uur

200 punte

---

**LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR**

1. Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye en 'n geel Antwoordboekie van 16 bladsye (i–xvi). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is. Maak die geel Antwoordboekie los van die middel van die vraestel. Onthou om jou eksamennommer in die blokkies te skryf.
  2. Hierdie vraestel bestaan uit vier vrae.
  3. Vraag 1 moet beantwoord word in die geel Antwoordboekie wat voorsien is.
  4. Vrae 2, 3 en 4 moet in die Antwoordboek beantwoord word.
  5. Begin **elke vraag** op 'n **nuwe** bladsy.
  6. Lees die vrae noukeurig deur.
  7. Nommer die antwoorde presies soos die vrae genommer is.
  8. Gebruik die totale aantal punte wat toegeken kan word vir elk van Vrae 1, 2, 3 en 4 as 'n aanduiding van die besonderhede wat vereis word.
  9. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
-

**VRAAG 2**

2.1 Hemoglobienmolekules word tydens die proses van proteïensintese vervaardig. Die genetiese kode vir die vervaardiging van hemoglobien word in die DNS van selle gestoor.

2.1.1 Noem TWEE verskille in struktuur tussen DNS en RNS. (2)

2.1.2 Noem die proses in 'n sel wat tot die vorming van bRNS lei. (1)

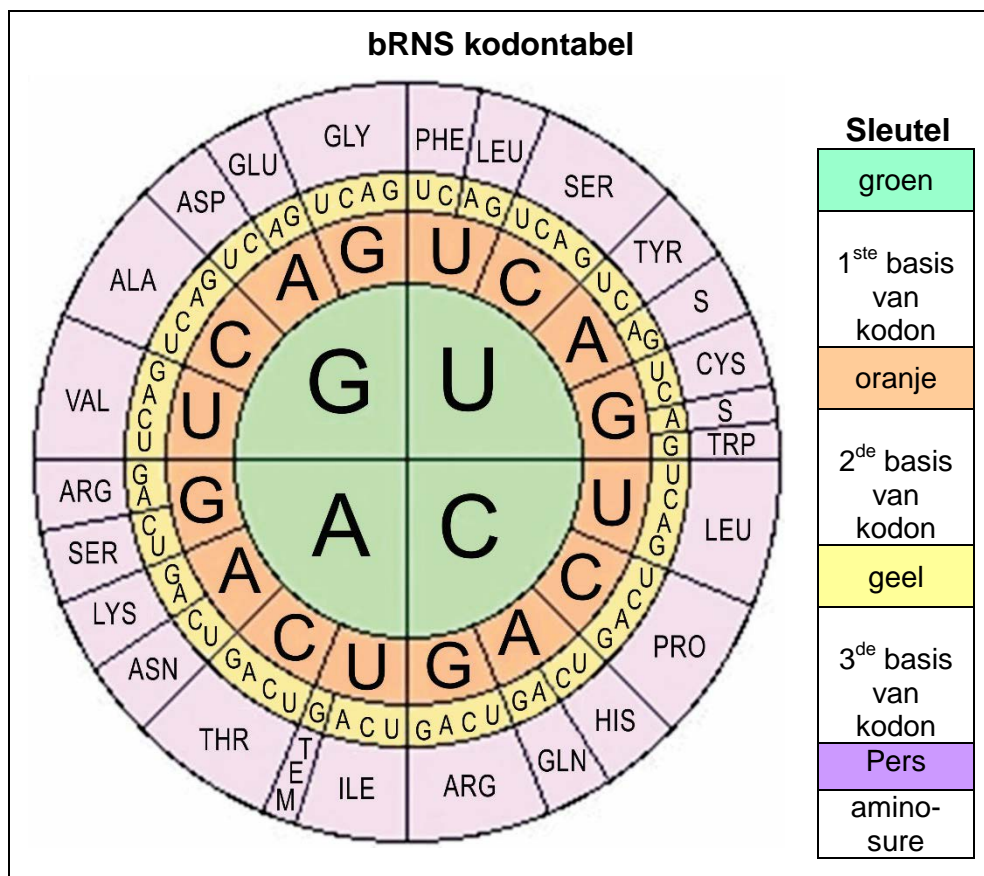
2.1.3 Noem die plek in die sel waar bRNS gemaak word. (1)

2.1.4 (a) Die volgende stikstofbasisvolgorde is deel van die DNS-templaats wat deel vorm van die hemoglobienmolekule.

**ACA CCT GAG**

Gebruik die bogenoemde templaatsstring van DNS om die ooreenstemmende **bRNS** nukleotiedvolgorde neer te skryf. (3)

(b) Gebruik die onderstaande bRNS kodontabel om die aminosure waarvoor die bRNS kodeer, in die regte volgorde neer te skryf.

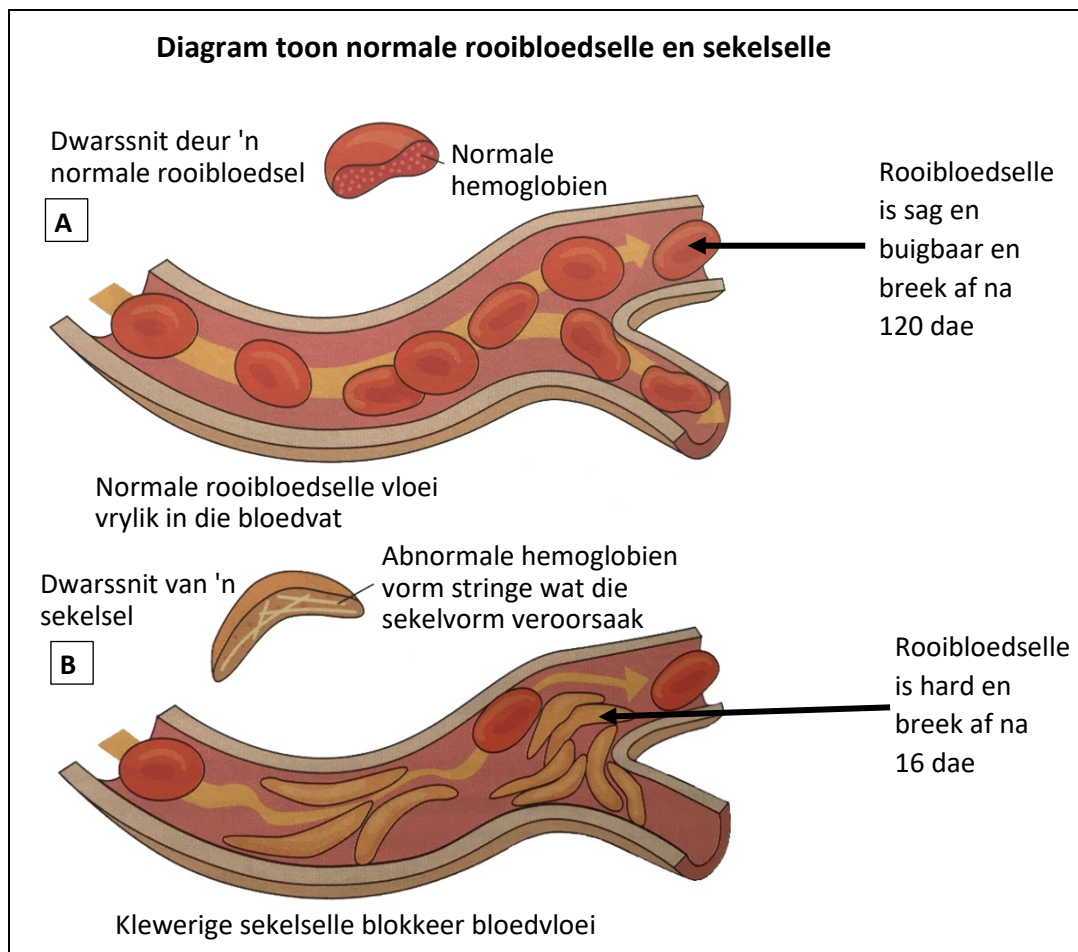


[Aangepas: <https://slideplayer.com>]

2.1.5 Teken 'n vloeiagram om die stappe in die sintese van 'n proteïen (soos die hemoglobienmolekule) in die sitoplasma van die sel voor te stel. (6)

2.1.6 Hemoglobien is 'n enkel ketting van 147 aminosure. Bereken die aantal nukleotiede wat vir hierdie proteienmolekule sal kodeer. Toon alle bewerkings. (2)

2.2 Hemoglobienmolekules is proteienmolekules wat in die rooibloedselle van mense voorkom. Hemoglobienmolekules dien as die suurstofdraers in die bloed. 'n Mutasie in die geen wat vir hemoglobien kodeer, kan 'n ernstige toestand bekend as sekelselanemie veroorsaak, waar die rooibloedselle 'n abnormale sekelselvorm het. Individue met hierdie siekte ly aan anemie, periodieke episodes van pyn, gesweldde hande en voete en gereelde infeksies.



[Aangepas: <Biological Sciences Review>]

2.2.1 Gebruik die inligting verskaf in die diagram om DRIE verskille tussen 'n normale rooibloedsel en 'n sekelsel te tabuleer. (5)

2.2.2 Die mutante alleel vir sekelselanemie is resessief. Teken 'n genetiese kruis/Punnett-vierkant om die waarskynlikheid te bepaal dat ouers wat beide heterosigoties is vir sekelsel 'n kind het met sekelselanemie. Toon die verhoudings van al die fenotipes wat sal voortspruit uit die kruis.

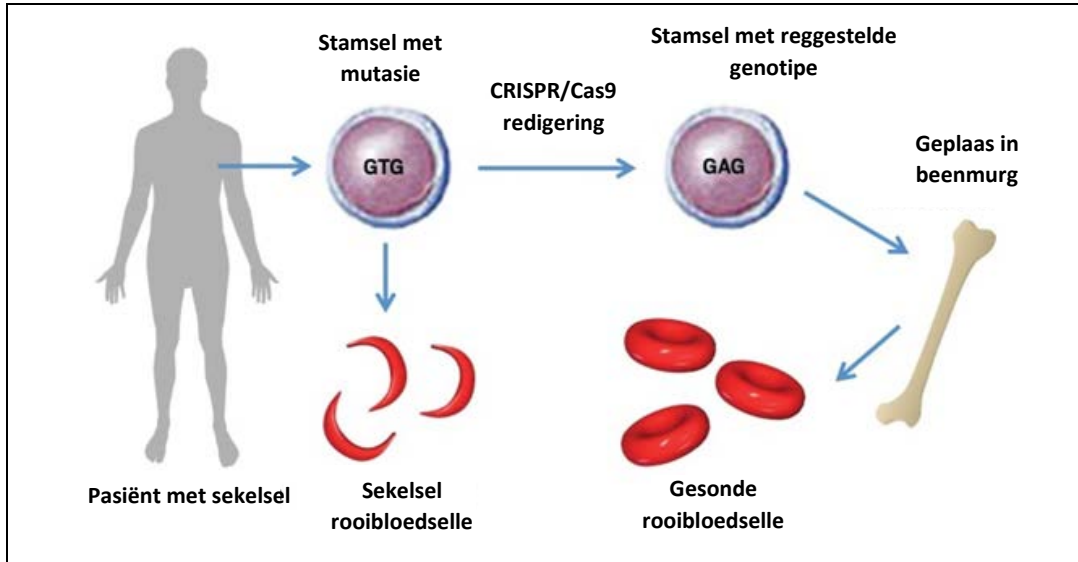
Gebruik die volgende sleutel:

**N** – normaal

**n** – sekelsel

(6)

2.3 Een moontlike strategie om sekessel siekte te genees, gebruik CRISPR/Cas9-tegnologie om 'n mutante geen in die stamselle te redigeer, wat aanleiding gee tot die vorming van ander bloedselle van pasiënte. Die gesonde selle word dan weer teruggeplaas in die pasiënt se rooibeenmurg. Die onderstaande diagram beeld hierdie proses uit.



[Aangepas: <<https://cen.acs.org>>]

2.3.1 Sê of die volgende stellings rakende die inligting wat in die bostaande diagram getoon word, WAAR of ONWAAR is.

- (a) CRISPR/Cas9 kan gebruik word om dele van die menslike genoom te redigeer. (1)
- (b) Die mutasie in die stamsel is 'n substitusie puntmutasie. (1)
- (c) CRISPR/Cas9-tegnologie sal die mutasie in elke sel van die pasiënt regstel. (1)
- (d) Die proses wat in die diagram getoon word, is 'n vorm van geenterapie. (1)

2.3.2 Kliniese proewe wat hierdie proses gebruik om sekesselanemie te behandel, word onderneem. Stel TWEE belangrike redes voor waarom kliniese proewe uitgevoer moet word voordat hierdie tegniek beskikbaar gestel moet word aan alle sekesselanemie pasiënte. (2)

2.4 Lees die onderstaande inligting.

Draers van die sekselfmutasie is heterosigoties vir die toestand en is bestand teen malaria-infeksies. Malaria is 'n lewensgevaarlike siekte wat veroorsaak word deur 'n parasiet wat rooibloedselle binnedring.

Die onderstaande kaart toon gebiede in Afrika waar daar 'n hoë voorkoms van malaria is (B) en mense wat draers van die sekselfmutasie is (A).

**A**
**B**

■ Draers van sekselfmutasie
■ Malaria

[Aangepas: <<https://slideplayer.com>>]

Verwys na die teorie van natuurlike seleksie om te verduidelik hoe sekselfdraers meer verspreid geraak het in gebiede van Afrika waar daar 'n hoë voorkoms van malaria was.

(5)  
[40]

**VRAAG 3**

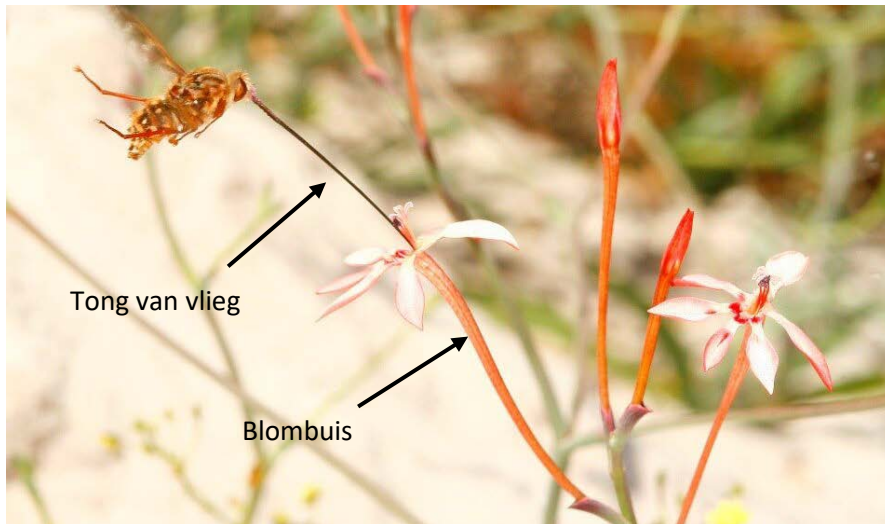
3.1 Lees die onderstaande artikel. Gebruik die inligting in die teks en jou eie kennis om die vrae wat volg te beantwoord:

**Spesiasie in die langbuis-irisplant**

Evolusionêre ekoloë het daarin geslaag om die spesiasieproses in 'n plant, die **langbuis-iris**, waar te neem. Vir die afgelope 15 jaar besoek hulle die sandvlakte fynbos aan die Weskus van Suid-Afrika om die proses in hierdie plante te monitor.

Die ekoloë het opgemerk dat sommige plante kort blombuis en ander lang blombuis gehad het. Baie min plante het egter buise van intermediêre (tussen-in) lengte gehad. Die plantbevolking is slegs deur een bestuiver besoek, die langtong-vlieg.

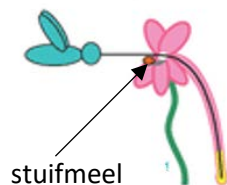
**Langbuis-iris word bestuif deur die langtong-vlieg**



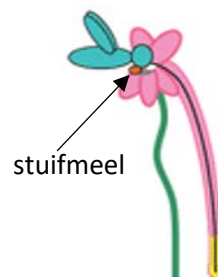
[Aangepas: <<https://phys.org/news>>]

Die ekoloë kon met sekerheid toon dat die langbuis- en kortbuis-blomme stuifmeel op verskillende dele van die vlieg se liggaam plaas en ontvang.

**Stuifmeel word halfpad op die tong geplaas wanneer kortbuis-blomme besoek word**



**Stuifmeel word op die kop of op die tong nader aan die kop geplaas wanneer die langbuis-blomme besoek word**



[Bron: <<https://www.researchgate.net>>]

Gevolgtik word stuifmeel selde oorgedra tussen die langbuis- en kortbuis-blomme.

[Aangepas: <<https://phys.org/news>>]

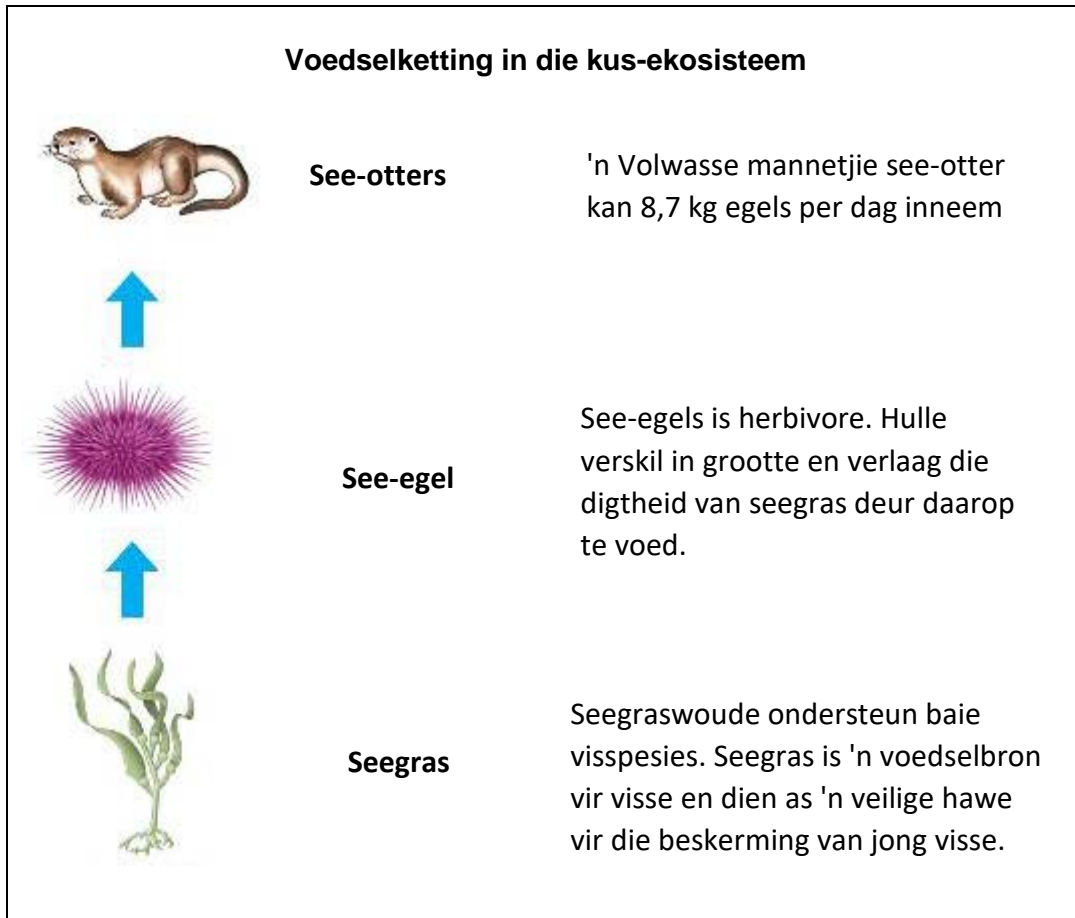
- 3.1.1 Verduidelik die betekenis van die term *spesie*. (3)
- 3.1.2 Sê of dit 'n voorbeeld is van simpatriese of allopatriese spesiasie en verskaf 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 3.1.3 Verduidelik waarom die twee vorme van die irisplant, dié met kort blombuise en dié met lang blombuise, reprodktief geïsoleerd is. (3)
- 3.1.4 Stel voor waarom hierdie voorbeeld 'n vorm van mikro-evolusie is. (2)
- 3.1.5 Die ekoloog wou die aantal miskewers wat in die gebied aangetref word, skat. Sy het lokvalle opgestel en 677 gevang. Sy het elke miskewer op die onderkant van die buik met nie-giftige verf gemerk en hul weer in die gebied vrygelaat. Twee dae later het sy weer die lokval gestel. Vyfhonderd en sestig (560) kewers is gevang waarvan 35 gemerk is.

Die ekoloog het hierdie prosedure herhaal om die bevolkingsgrootte van die miskewers verskeie kere oor 'n tydperk van 5 jaar te skat en het soortgelyke resultate verkry. Sy het ook 'n variasie in die groottes en ouderdomme van die miskewers opgemerk sowel as die beskikbaarheid van voedselbronne vir miskewers.

- (a) Bereken die aantal miskewers wat in die gebied voorkom. Toon alle berekeninge. (3)
- (b) Noem TWEE maniere waarop die ekoloog hierdie prosedure uitgevoer het om 'n betroubare resultaat te verseker. (2)
- (c) Gee TWEE redes waarom hierdie metode wat deur die ekoloog gebruik word, 'n indirekte metode is om bevolkingsgrootte te bereken. (2)
- (d) Evalueer of die ekoloog die gegewens wat sy versamel het, sowel as haar waarnemings kon gebruik om te bepaal of die miskewerbevolking by drakapasiteit was in hierdie gebied van fynbos. Verskaf redes vir jou antwoord. (3)



3.2 Bestudeer die onderstaande diagram van 'n voedselketting in 'n kusgebied. Gebruik die gegewe inligting en jou eie kennis om die volgende vrae te beantwoord:



[Aangepas: <<https://bio1152.nicerweb.com>> ; <<http://seaotterconservation.blogspot.com>>]

3.2.1 Verduidelik die betekenis van die volgende terme:

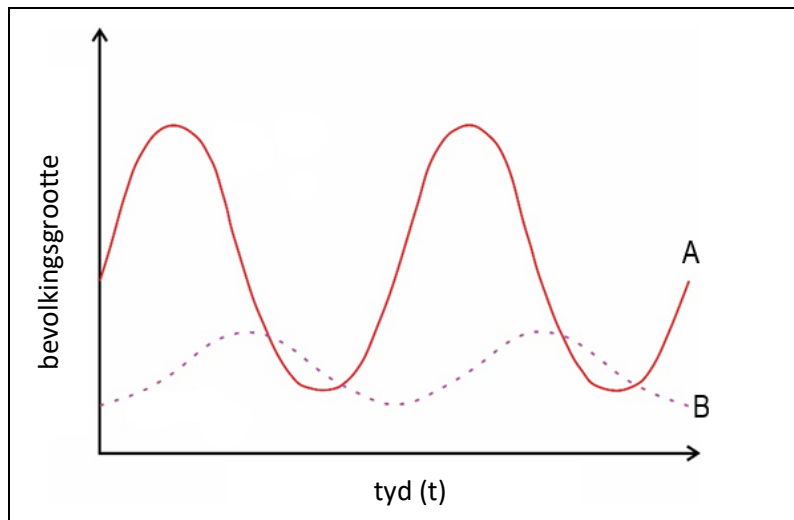
- (a) Ekosisteem (2)
- (b) Bevolking (2)

3.2.2 Noem TWEE rolle wat deur seegraswoude in die kus-ekosisteem gespeel word. (2)

3.2.3 Noem enige DRIE digtheidsafhanklike faktore wat die grootte van die see-otterbevolking sal beperk. (3)



3.2.4 Bestudeer die onderstaande predator-prooi grafiek.



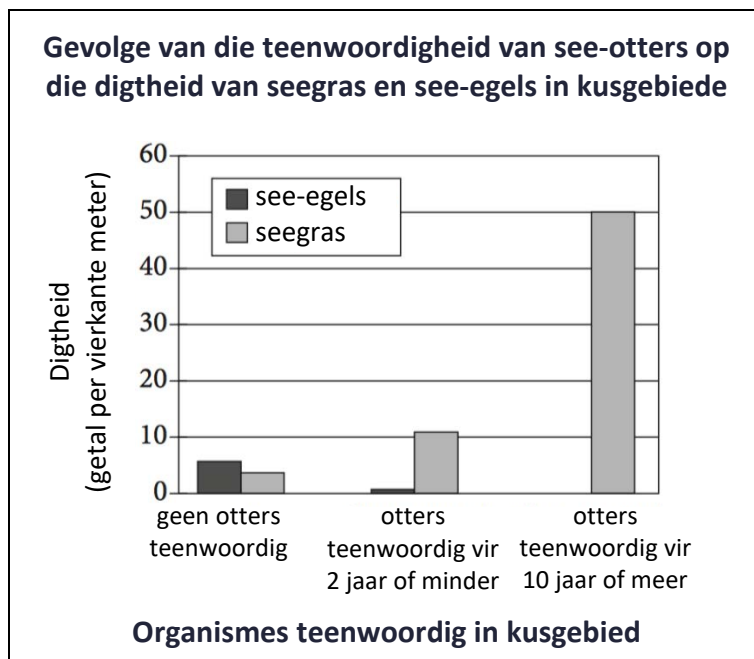
[Aangepas: <<http://ealbiologytasis.blogspot.com>>]

Kies die dier uit die voedselketting op die vorige bladsy wat die beste voorgestel sal word deur:

(a) Lyn A (1)

(b) Lyn B (1)

3.3 Die onderstaande grafiek toon hoe die getalle see-otters die digtheid van see-egels en seegras in kusgebiede beïnvloed.



[Bron: <<https://www.testbig.com>>]

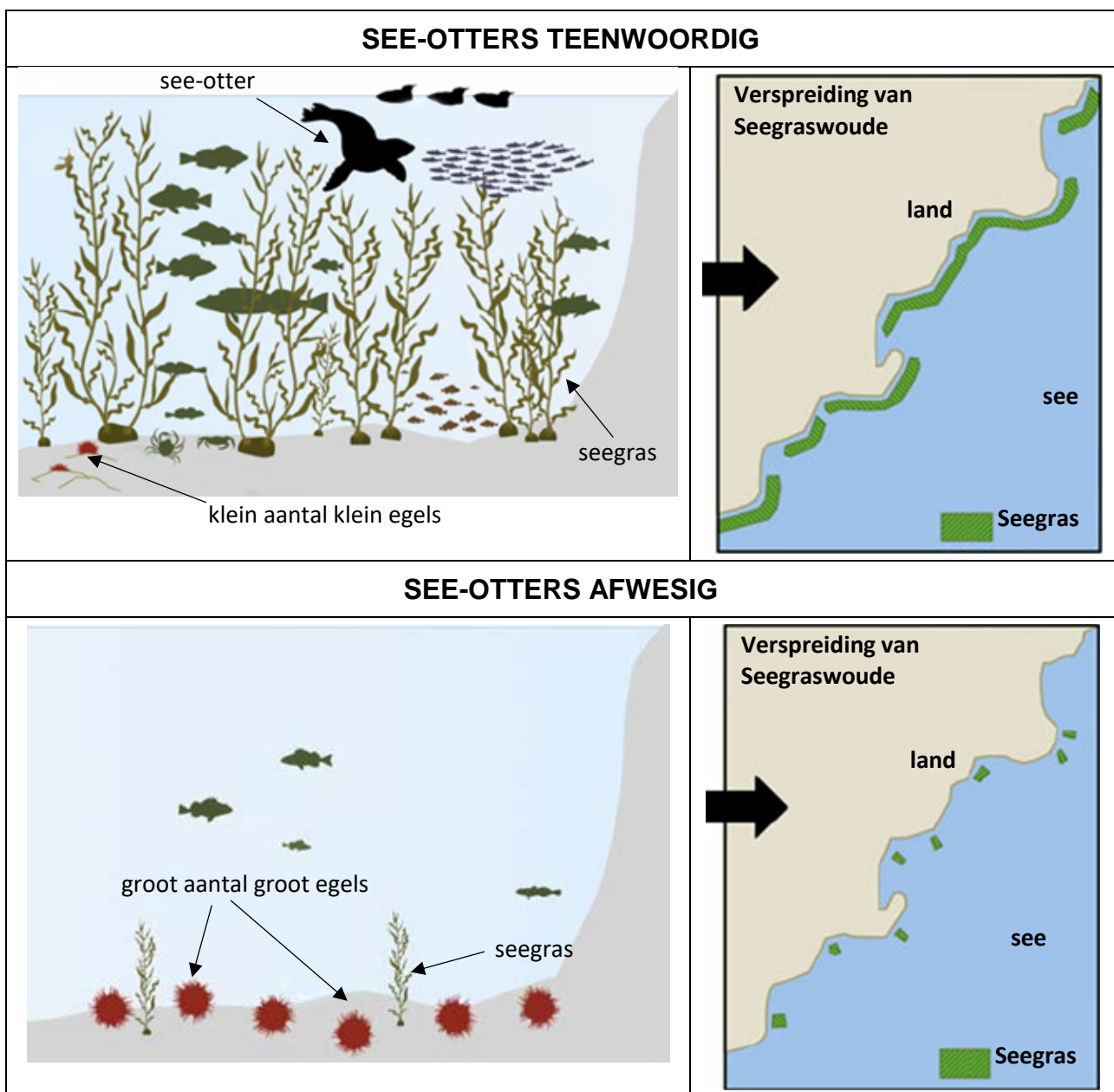
3.3.1 Bepaal vanuit die grafiek die aantal see-egels teenwoordig in 'n ekosisteem wanneer daar geen see-otters teenwoordig is nie. (2)

3.3.2 Verduidelik die rede vir die hoë seegrasdigtheid wanneer otters al tien jaar of langer in 'n gebied teenwoordig was. Verwys in jou antwoord na al die organismes wat in die voedselketting op bladsy 8 teenwoordig is.

(3)

3.4 In 'n studie wat in Alaska gedoen is, wou wetenskaplikes ondersoek instel of otters 'n *hoeksteenspesie* is. Hoeksteenspesies is belangrik vir die gesondheid van 'n ekosisteem en daarsonder sou die biodiversiteit van 'n ekosisteem verminder.

Verwys na die onderstaande diagramme wat uit die studie geneem is om te bepaal of see-otters as 'n hoeksteenspesie beskou kan word. Verskaf goed uiteengesette redes vir jou besluit.



[Aangepas: <<https://www.researchgate.net>>]

(4)  
[40]

**VRAAG 4**

4.1 Lees die onderstaande artikel. Gebruik die inligting in die teks en jou eie kennis om die volgende vrae te beantwoord:

**Mendel en sy navorsing oor die meganismes van oorerwing**



Gregor Johan Mendel het met ertjieplante in die tuine van die klooster gewerk. Die fokus van sy navorsing was om die meganisme van oorerwing te ondersoek.

Mendel se tuin het 'n groot hoeveelheid data opgelewer om te analiseer:

- Agt-en-twintigduisend ertjieplante
- Veertigduisend blomme
- Vierhonderdduisend sade

[Bron: <<https://www.britannica.com>>]

Die onderstaande tabel toon 'n paar van die resultate van sy monohibried kruisings van ertjieplante.

**Tabel toon drie van Mendel se monohibried kruisings van ertjieplante**

Kenmerk	Nageslag van F <sub>1</sub>	Nageslag van F <sub>2</sub> (getalle)	Verhouding van F <sub>2</sub>
Hoogte: Lank x dwerg	almal lank	787 lank, 277 dwerg	2,84 : 1
Saadpeukleur: Groen x geel	almal groen	428 groen, 152 geel	2,82 : 1
Saadvorm: Rond x gerimpel	almal rond	5475 rond, 1850 gerimpel	2,96 : 1

[Aangepas: Mukherjee, S. 2016. The Gene. Page 52; Clegg, C.H. & Mackean, D.G. 1994. Advanced Biology pg. 615]

- 4.1.1 Verduidelik jou begrip van *monohibriede oorerwing*. (2)
- 4.1.2 Onderskei tussen die terme *dominant* en *resessief*. Verwys in jou verduideliking na een voorbeeld uit die bostaande tabel. (4)
- 4.1.3 Verskaf DRIE goed verklaarde redes waarom Mendel se eksperimente as 'n voorbeeld van goeie wetenskaplike praktyk beskou word. (6)

4.1.4 Lees die volgende uittreksel en beantwoord die volgende vrae:

Op 8 Februarie 1865 het Mendel sy werk aan die bekroonde Brunn Vereniging vir Natuurwetenskappe bekend gestel. Sy artikel, "Eksperimente oor Plant Hibridisasie" is die volgende jaar gepubliseer. Dit het egter geblyk asof geen van die wetenskaplikes die belangrikheid van hierdie nuwe wetenskaplike kennis verstaan het nie. Dit was omdat Mendel se werk baie anders was as die huidige populêre opvattinge oor oorerwing. Wetenskaplikes het ook nie die tipe numeriese data wat Mendel gebruik het, gebruik en verstaan nie. Dit was eers 30 jaar later toe wetenskaplikes daaraan gewoond was om numeriese rekords te hou en statisties te ontleed dat Mendel se werk erken is.

[Aangepas: <<https://www.nature.com>> ; Gasking, E. Journal of the History of Ideas, Vol. 20, No. 1 (Jan., 1959), pp. 60–84]

- (a) Verskaf TWEE redes waarom Mendel se werk aanvanklik nie deur die wetenskaplike gemeenskap aanvaar is nie. (2)
- (b) Wat dui hierdie inligting in die bostaande uittreksel aan oor die manier waarop nuwe wetenskaplike kennis deur wetenskaplikes aanvaar word? (2)

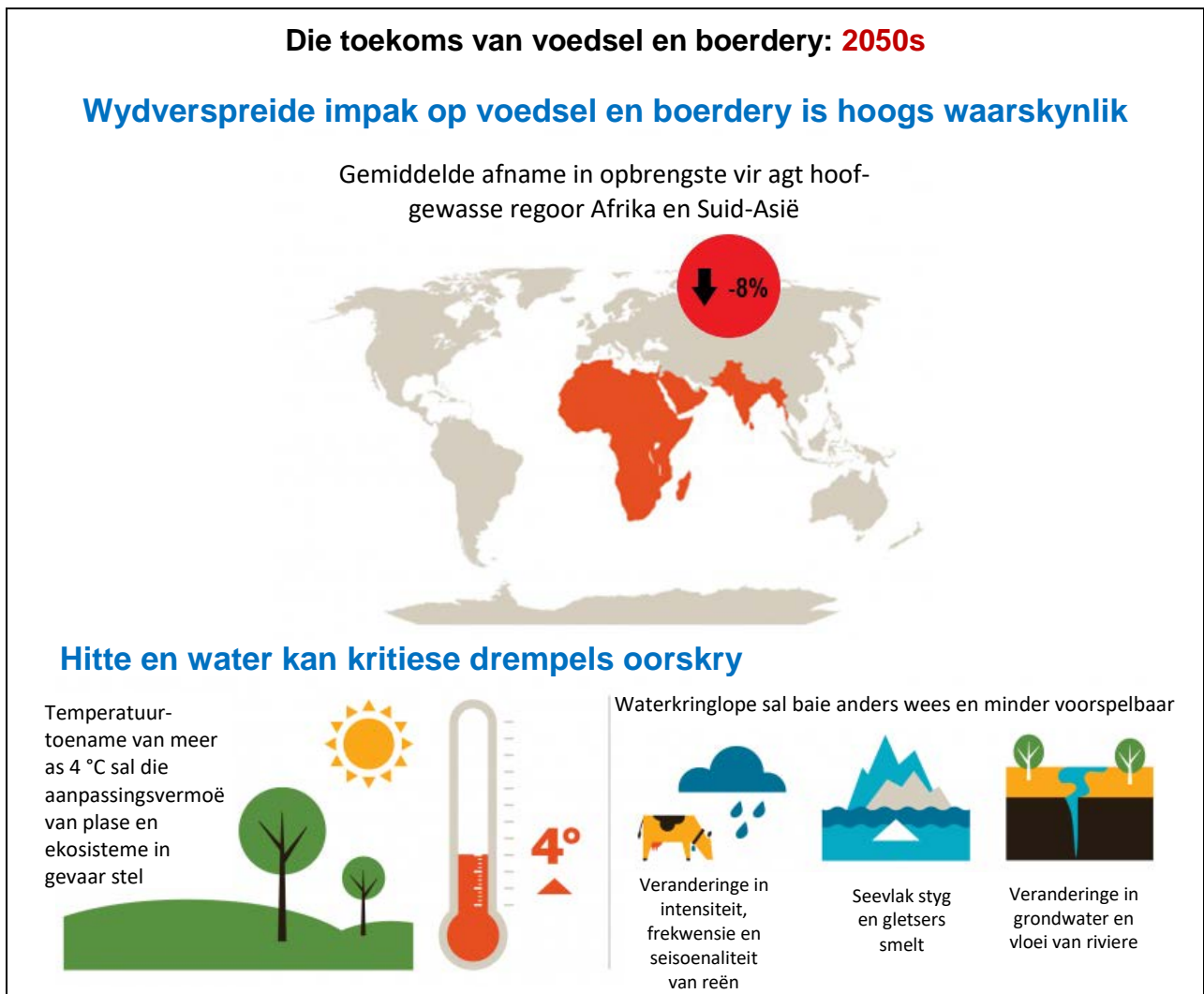
4.2 Die onderstaande diagram toon die impak van landbou op die omgewing aan.



[Aangepas: <<https://www.forum-csr.net>>]

- 4.2.1 Noem DRIE maniere waarop voedselproduksie bydra tot die ekologiese voetspoor van mense. (3)
- 4.2.2 Stel voor waarom voedselproduksie in meer ontwikkelde lande tot 'n groter ekologiese voetspoor lei. (2)


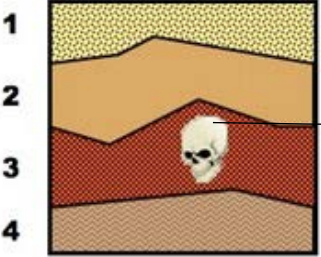
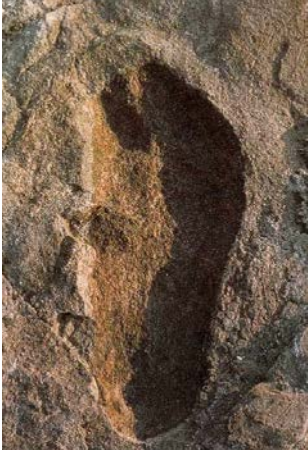
4.2.3 Landbouproduksie sal teen 2050 met 70% moet toeneem om 'n groeiende wêreldbevolking te voed. Dink jy dat hierdie vlak van voedselproduksie volhoubaar is? Gebruik inligting uit die onderstaande diagram en op die vorige bladsy (Vraag 4.2) om jou antwoord te staaf.



[Aangepas: <<https://www.forum-csr.net>> ; <<http://world-media-group.com>>]



4.3 Lees die onderstaande artikel en gebruik die inligting in die teks en jou eie kennis om die volgende vrae te beantwoord:

<b>Die Laetoli-voetspore</b>	
<p>Ongeveer 3,6 miljoen jaar gelede in Laetoli, Tanzanië, het drie hominiede deur nat vulkaniese as geloop. Toe die nabygeleë vulkaan weer uitbars, het lae van die as die oudste bekende voetspore van vroeë hominiede bedek en bewaar.</p> <p>Die Laetoli-voetspore is waarskynlik gemaak deur <i>Australopithecus afarensis</i>, 'n hominied waarvan die fossiele in dieselfde sedimentlaag gevind is. Die hele voetspoorroete is byna 27 meter lank en sluit afdrucke van ongeveer 70 hominiedvoetspore in.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Beeld van Laetoli-voetspore</b></p>  <p style="text-align: center;">[Bron: &lt;<a href="https://www.getty.edu">https://www.getty.edu</a>&gt;]</p>	<p style="text-align: center;"><b>Rotslae</b></p> <p>Ouderdom (m.j.g.)</p>  <p style="text-align: right;">A. afarensis</p> <p>[Aangepas: &lt;<a href="http://www.vce.bioninja.com.au">http://www.vce.bioninja.com.au</a>&gt;]</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Voetspoor van naby</b></p>  <p style="text-align: center;">[Bron: &lt;<a href="https://za.pinterest.com">https://za.pinterest.com</a>&gt;]</p> <p style="text-align: center;">[Aangepas: &lt;<a href="http://humanorigins.si.edu">http://humanorigins.si.edu</a>&gt;]</p>

4.3.1 Stel TWEE bewyse uit die bronne voor wat wetenskaplikes kon gebruik om vas te stel dat die Laetoli-voetspore deur *Australopithecus afarensis* gemaak is. (2)

4.3.2 Bespreek hoe die posisie van die groottoon in die voetspoor kan aandui of die voet van die individu meer mensagtig of aapagtig was. (2)

4.3.3 Regverdig waarom die regering van Tanzanië die terrein van die Laetoli-voetspore moet bewaar en beskerm. (2)

4.4 Lees die onderstaande artikel rakende 'n wetenskaplike ondersoek wat uitgevoer is deur wetenskaplikes oor die Laetoli-voetspore.

'n Ondersoek is deur die wetenskaplikes aan die Universiteit van Arizona gedoen om vas te stel of die individue wat die Laetoli-voetspore gemaak het, met 'n mensagtige bipedalisme (tweevoetigheid) of met 'n meer aapagtige beweging (geboë knie, geboë heup) geloop het.

- Die diepte wat die tone in die as van die bewaarde Laetoli-voetspore ingedruk het, is gemeet en aangeteken.
- Agt mense is gevra om deur sand te loop en die toondiepte van hulle voetspore is gemeet en aangeteken.
- Die mense is toe gevra om die loop van ape na te boots deur 'n "geboë knie, geboë heup" aapagtige beweging deur die sand te gebruik. Die toondiepte van hulle voetspore is gemeet en aangeteken.

Die resultate van die ondersoek word in die onderstaande grafiek aangetoon.

**Grafiek toon die toondiepte van verskillende voetspore**

Tipe voetspoor	Toondiepte (cm)
Geboë knie, geboë heup stap van mens	6
Normale stap van mens	2
Laetoli	1

[Aangepas: <<https://journals.plos.org>>]

- 4.4.1 Stel 'n moontlike doel vir hierdie ondersoek voor. (2)
- 4.4.2 Identifiseer die afhanklike veranderlike van die ondersoek. (1)
- 4.4.3 Dui die resultate van die ondersoek daarop dat die hominiede wat die Laetoli-voetspore agtergelaat het bipedaal was? Gebruik gewens van die grafiek om die antwoord te staaf. (3)
- 4.4.4 Dink jy dat hierdie ondersoek 'n realistiese manier is om die verband tussen bipedalisme en die voorkoms van voetspore te bepaal? Verduidelik jou antwoord. (2)

[40]

**Totaal: 200 punte**