basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/
NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

MARIENE WETENSKAPPE V2

MEI/JUNIE 2026

PUNTE: 150

TYD: 2½ uur

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye.

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

Lees die volgende instruksies aandagtig deur voordat jy die vrae beantwoord.

1. Hierdie vraestel bestaan uit DRIE afdelings. Beantwoord die vrae soos volg:

   AFDELING A: VERPLIGTEND
   AFDELING B: VERPLIGTEND
   Bestaan uit VRAAG 2 en 3.
   Beantwoord BEIDE vrae in hierdie afdeling.
   AFDELING C: Bestaan uit VRAAG 4 en 5.
   Dit is VERPLIGTEND om SLEGS EEN van die twee vrae in hierdie afdeling te beantwoord.

2. Skryf AL die antwoorde in die ANTWOORDEBOEK.

3. Begin die antwoorde op ELKE vraag boaan 'n NUWE bladsy.

4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

5. Bied jou antwoorde volgens die instruksies van elke vraag aan.

6. Maak ALLE sketse met potlood en skryf die byskrifte met blou of swart ink.

7. Teken diagramme, tabelle of vloeidiagramme slegs wanneer dit gevra word.

8. Die diagramme in hierdie vraestel is NIE noodwendig volgens skaal geteken NIE.

9. MOENIE grafiekpapier gebruik NIE.

10. Jy moet 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar, gradeboog en 'n passer gebruik, waar nodig.

11. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot die TWEEDE desimale plek af, waar van toepassing.

12. MOENIE in die kantlyne in die ANTWOORDEBOEK skryf NIE.

13. Skryf netjies en leesbaar.

AFDELING A

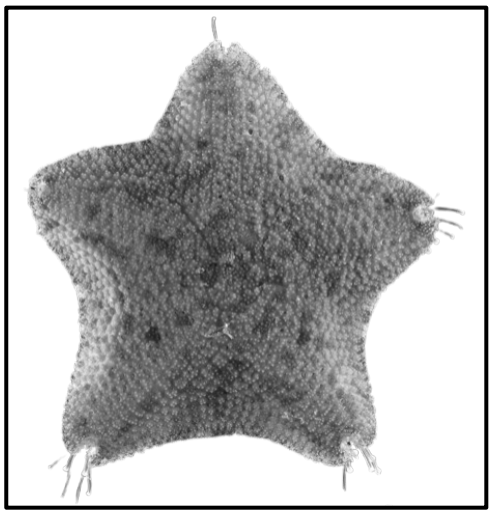
VRAAG 1

1.1 Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1.1 tot 1.1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.1.11 D.

1.1.1 By Mariene Beskermde Gebied(MBG)-bestuur ('Marine Protected Area (MPA) management') verwys die konsep oorloop ('spill-over') na …

A water uit strome in omliggende gebiede wat in MBG's invloei.
B 'n oorvloed toeriste wat MBG's besoek wat na omliggende gebiede beweeg.
C vis en hulle gamete in MBG's wat na omliggende gebiede beweeg.
D mariene oorblyfsels uit omliggende gebiede wat in MBG's inspoel.

1.1.2 Die klas waaraan die stekelhuidige ('echinoderm') in die prent hieronder behoort, is …



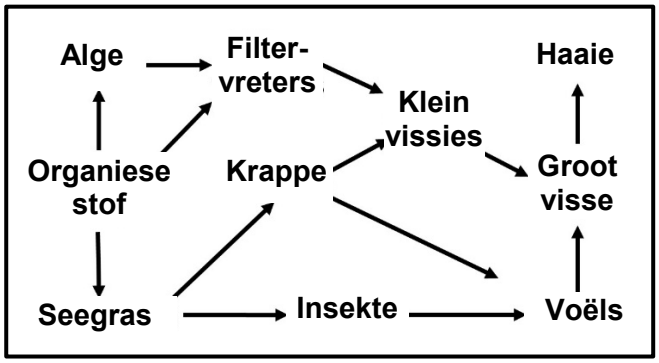
[Aangepas uit https://media.australian.museum/media/dd/images/]

A Crinoidea.
B Ophiuroidea.
C Echinoidea.
D Asteroidea.

1.1.3 Watter EEN van die volgende opsies toon diere wat beide op die rotsagtige strande van die Ooskus van Suid-Afrika gevind word?

A Oesters en Peervormige Klipmossels ('Limpets')
B 'Pill bugs' en 'zoanthids'
C Oesters en 'zoanthids'
D 'Pill bugs' en 'ghost crabs'

1.1.4 Die diagram hieronder toon 'n voedselweb van 'n riviermonding.



Watter opsie bevat SLEGS primêre verbruikers?

A Klein vissies, groot visse en voëls
B Alge, seegras en filtervreters ('filter feeders')
C Insekte, klein vissies en haaie
D Krappe, filtervreters ('filter feeders') en insekte

1.1.5 Tydens 'n vloed het water vanaf 'n rivier in rotspoele ingevloei. Seesterre in 'n rotspoel sal die volgende effek ervaar:

	Water beweeg …	Grootte van selle	Selle
A	in deur osmose	Neem af	Bars
B	in deur osmose	Neem toe	Bars
C	uit deur osmose	Neem af	Krimp
D	uit deur osmose	Neem toe	Krimp

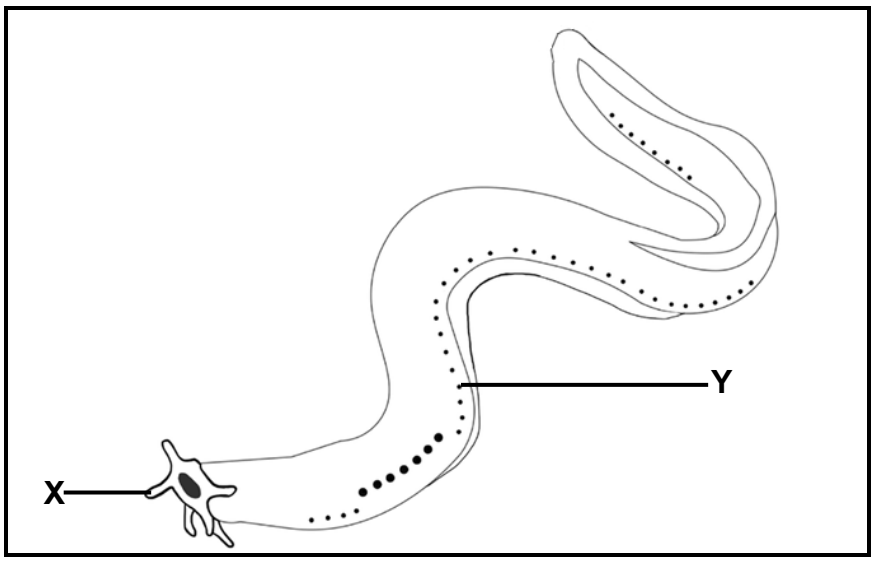
1.1.6 Die volgende frases verwys na verskillende voortplantings-eienskappe:

(i) Paar in die see
(ii) Interne bevrugting
(iii) Welpies ('pups') is teen geboorte prekosieel
(iv) Leef gewoonlik in groot kolonies
(v) Moeders herken welpie se roep

Watter opsie hieronder het SLEGS KORREKTE bepalende kenmerke van voortplanting by pelsrobbe?

A (ii), (iv) en (v)
B (i), (iii) en (iv)
C (i), (ii) en (iii)
D (iii), (i) en (v)

1.1.7 Die diagram hieronder toon 'n slymprik ('hagfish').



[Aangepas uit https://www.researchgate.net/]

Watter opsie in die tabel hieronder gee die KORREKTE kombinasie vir die slymprik? **X** en **Y** verwys na die byskrifte in die diagram hierbo.

	X is sensitief vir …	**As Y afwesig is, …**
A	druk	neem beweegbaarheid af
B	lig	laer gasverwisselingskoers
C	chemikalieë	afname in slymproduksie
D	aanraking	maak dit sirkulasie stadiger

1.1.8 Die terme hieronder verwys na die kenmerke van vis.

(i) Benerige skelet
(ii) Voubare vinne
(iii) Kraakbeenskelet
(iv) Huidskubbe ('Dermal scales')
(v) Vlesige vinne

Watter opsie hieronder het SLEGS KORREKTE bepalende kenmerke van Osteichthyes?

A (iv), (v) en (i)
B (ii), (iii) en (v)
C (iii), (v) en (ii)
D (i), (ii) en (iv)

1.1.9 Watter EEN van die volgende noem 'n effektiewe manier om oortoerisme by sensitiewe sones van mariene toeristebestemmings te voorkom?

A Maak geld vir bewaring deur massatoerisme toe te laat
B Toegang tot sones slegs toegelaat indien dit vooraf op 'n stelsel bespreek is
C Laat mense toe om die hele gebied vrylik te verken
D Verminder die koste van toegangskaartjies op piektye

1.1.10 See-anemone drom saam in sloepe ('gullies') van rotspoele omdat …

A die temperatuur van die water stabiel is.
B watervloei gekonsentreerde voedselbronne bring.
C kompetisie in die sloepe verminder word.
D hulle aktief beweeg om vir prooi te soek. (10 x 2) **(20)**

1.2 Gee die korrekte **wetenskaplike term/frase** vir elk van die volgende beskrywings. Skryf slegs die term/frase langs die vraagnommers (1.2.1 tot 1.2.10) in die ANTWOORDEBOEK neer.

1.2.1 Die aflandige streek net onder die springgety-laagwatermerk

1.2.2 Spesifieke gedragsvorme wat deur diere geopenbaar word om hulle kanse op oorlewing te vergroot

1.2.3 Groewe op die arms van stekelhuidiges waarvandaan suigpootjies ('tube feet') uitsteek

1.2.4 Kan klein deeltjies en vreemde selle in hulleself verswelg

1.2.5 Subklas van Chondrichthyes wat haaie, vlete ('skates') en rôe ('rays') insluit

1.2.6 Eksterne oor wat dien om klank in die gehoorkanaal te fokus

1.2.7 Ongereguleerde ervarings wat aan toeriste gebied word wat op buitemuurse omgewings fokus

1.2.8 By data-insameling waar daar na 'n groep items of mense verwys word wat nou verwant is aan die kenmerke van hulle bevolking as 'n geheel

1.2.9 Die streek waar plante en diere gedeelde of eenderse eienskappe het as gevolg van klimaats- en omgewingstoestande

1.2.10 Vermoë van 'n ekostelsel om sy prosesse asook 'n diverse gemeenskap van organismes te ondersteun en in stand te hou

(10 x 1) **(10)**

1.3 Dui aan of elk van die beskrywings in KOLOM I van toepassing is op **SLEGS A**, **SLEGS B**, **BEIDE A EN B** of **GEENEEN** van die items in KOLOM II nie. Skryf **slegs A**, **slegs B**, **beide A en B** of **geeneen** langs die vraagnommers (1.3.1 tot 1.3.5) in die ANTWOORDEBOEK neer.

KOLOM I		KOLOM II	
1.3.1	Slymbeurs ('Bursa') van brossterre ('brittlestars')	A: B:	gasverwisseling ontwikkeling van nageslag
1.3.2	Breë voet van klipmossels	A: B:	aangepas vir golfaksie aangepas vir ligintensiteit
1.3.3	'Greenwashing'	A: B:	maak strande skoon voordat toeriste aankom gee onwaar of misleidende inligting oor omgewingsvoordele
1.3.4	Aanpassing in walvisagtiges ('cetaceans') om suurstof te stoor	A: B:	hoë vlakke van mioglobien duik-bradikardie
1.3.5	Die belangrikheid om 'BOFFF's' in 'n MBG te beskerm	A: B:	makliker om vir navorsing te tel groot vis is ekonomies meer waardevol

(5 x 2) **(10)**

TOTAAL AFDELING A: 40

AFDELING B

VRAAG 2

2.1 Bestudeer die ondersoek hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

Die KwaZulu-Natalse baaierbeskermingsprogram is by 37 strande langs die KwaZulu-Natal-kuslyn geïmplementeer. Met die doel om veilige swemtoestande te verseker, word haainette of 'n kombinasie van haainette en dromlyne ('drumlines') gebruik om haaie te vang voordat hulle vlak water kan bereik en baaiers moontlik in gevaar kan stel.

'n Studie is van 1983 tot 2014 gedoen om die verskillende grootteklasse van Tierhaaie (*Galeocerdo cuvier*), wat verskillende spesies prooi eet, te bepaal.

Die volgende is in hierdie studie gedoen:

- Tierhaaie wat onlangs dood is, maar nog nie ontbind het nie, is uit die haainette en dromlyne verwyder en toe tot ontleding gevries.
- Die Tierhaai-groottes is as klein (<150 cm), medium (150–220 cm) en groot (>220 cm) gekategoriseer.
- Die volledige maag met inhoud van 628 Tierhaaie is verwyder. Die maaginhoud is uitmekaar gemaak, getel en geweeg.
- Prooi-items wat met haainettoue gevind is, is van tellings uitgesluit as gevolg van moontlike aasvretery by haainette.
- Prooi is uit die maaginhoud geïdentifiseer en gekategoriseer.
- Die oorvloed van elke prooikategorie is as 'n aanduiding van die belangrikheid daarvan in die haaie se dieet gebruik.

Die tabel hieronder toon die data vir die maaginhoud wat by die haaie in hierdie studie ingesamel is.

	OORVLOED VAN PROOIKATEGORIE		
PROOIKATEGORIE	**KLEIN HAAIE**	**MEDIUM HAAIE**	**GROOT HAAIE**
Voëls	113	314	611
Benerige vis	3 923	1 042	1 250
Koppotiges ('Cephalopods')	206	644	287
Soogdiere	921	1 682	1 644
Haaie en rôe	3 145	4 361	2 920

[Aangepas uit Dicken, ML et al. 2017. PLoS ONE 12 (6): e0177897]

2.1.1 Teken 'n sirkeldiagram om die oorvloed van die verskillende prooikategorieë wat deur groot haaie gevreet en ingeneem is, aan te bied. Toon ALLE berekeninge. (7)

2.1.2 Bereken die persentasie oorvloed van ongewerweldes in die dieet van die medium haaie. (2)

2.1.3 Noem TWEE maniere waarop die betroubaarheid van hierdie studie verhoog is. (2)

2.1.4 Gee EEN rede waarom wetenskaplikes NIE ontbindende Tierhaaie wou gebruik NIE. (1)

2.1.5 Verduidelik waarom daar 'n verskuiwing in die belangrikheid in die dieet van benerige vis by klein Tierhaaie, na soogdiere in groot Tierhaaie is. (4)
(16)

2.2 Lees die uittreksel hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

Tradisionele metodes om aangroeiwerende verf ('anti-fouling paints') vir die skeepsbedryf te produseer, is energie-intensief en stel giftige chemikalieë in die see vry.

Manteldiere (Tunikate) produseer niegiftige chemikalieë om te voorkom dat organismes aan hulle vasheg of selfs naby hulle vestig (aangroeiwerend). Die vasheg van mariene organismes ('biofouling') aan skepe is 'n globale maritieme probleem. Navorsers kyk na die moontlikheid om 'n aangroeiwerende verf te skep, gebaseer op die chemikalieë wat deur manteldiere geproduseer word, om tradisionele metodes te vervang om vashegting te voorkom.

[Aangepas uit Chambers, LD et al. 2006. Surf. Coat. Technol. 201 3 642–3 652]

2.2.1 Verduidelik waarom dit voordelig is om te voorkom dat organismes aan die manteldiere vasheg. (3)

2.2.2 Jy kry die opdrag om só 'n aangroeiwerende verf te ontwerp en produseer deur die biomimiek-ontwerpproses te gebruik. Jy word toegelaat om saam met 'n span te werk.

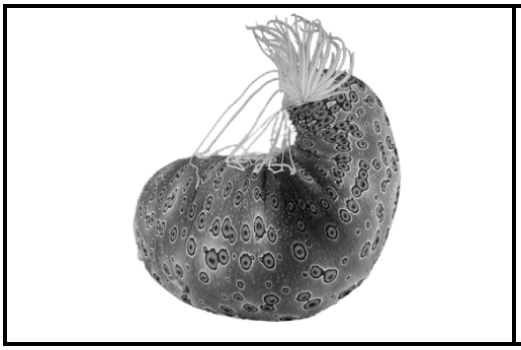
(a) Noem TWEE tipes kundiges wat jy by jou span sal insluit. Motiveer waarom jy ELK van hierdie kundiges sal insluit. (2 x 2) (4)

(b) Bespreek EEN biomimiek-beginsel wat jy gedurende die maak en gebruik van aangroeiwerende verf sal implementeer om dit meer verantwoordelik en volhoubaar te maak. (2)

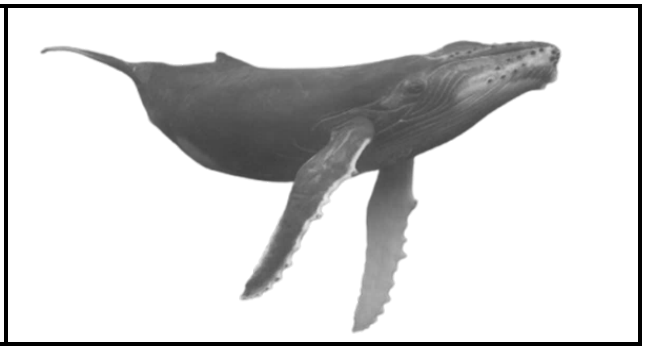
2.2.3 Verduidelik EEN moontlike beperking van die gebruik van aangroeiwerende verwe geïnspireer deur die chemikalieë van die manteldiere in werklike maritieme omgewings. (1 x 2) (2)

2.2.4 Verwys na die manteldiere en gee jou opinie oor of dit 'n goeie idee sou wees om die chemikalieë, wat deur hierdie diere geproduseer word, in die skeepsbedryf na te boots. Motiveer jou antwoord. (2)
(13)

2.3 Bestudeer die prente van 'n Luiperd-seekomkommer ('Leopard Sea Cucumber') (*Bohadschia argus*) en 'n Boggelrugwalvis ('Humpback Whale') (*Megaptera novaeangliae*) hieronder om die vrae wat volg, te beantwoord.



[Bron: https://www.livescience.com/]



[Bron: https://uk.whales.org/]

2.3.1 Luiperd-seekomkommers en Boggelrugwalvisse gebruik verskillende strukture om voedsel te filtreer. Verwys na hierdie strukture en verduidelik hoe voedsel deur die volgende opgeneem word:

(a) Luiperd-seekomkommers (2)

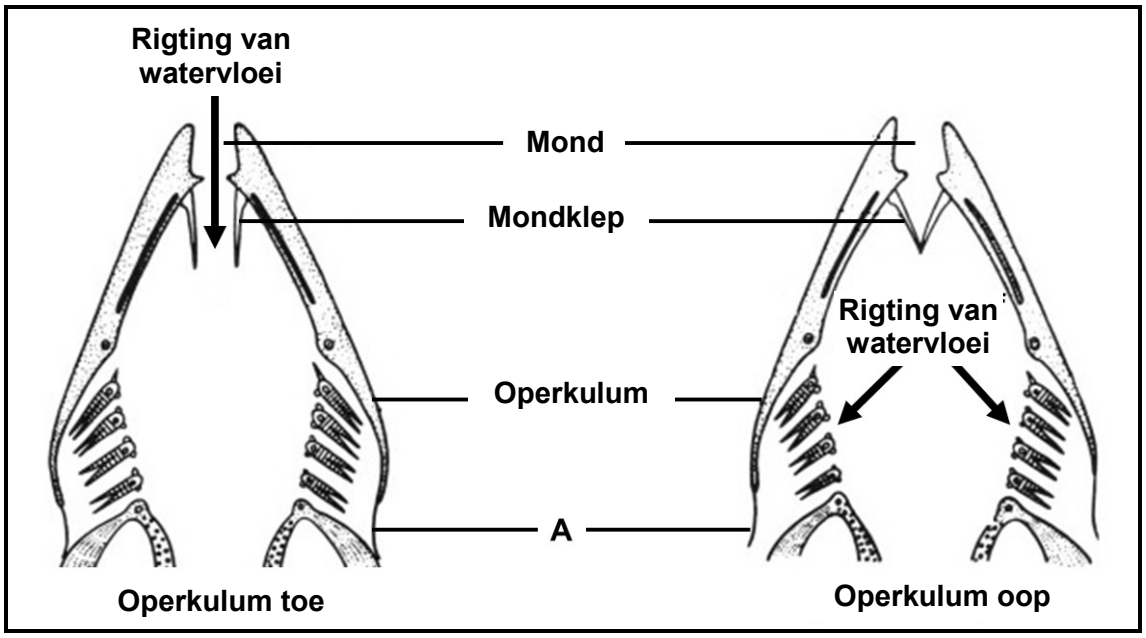
(b) Boggelrugwalvisse (2)

2.3.2 Bespreek hoe Boggelrugwalvisse terselfdertyd kan asem haal en voedsel filtreer. (2)

2.3.3 Verduidelik waarom dit belangrik is om beide kleiner diere, soos die Luiperd-seekomkommer, en groter diere, soos die Boggelrugwalvis, te bewaar. (2)
(8)
[37]

VRAAG 3

3.1 Bestudeer die diagram wat die ventilasiemeganisme van 'n visspesie hieronder toon om die vrae wat volg, te beantwoord.



[Illustrasie aangepas uit https://ars.els-cdn.com/content/image/]

3.1.1 Benoem struktuur **A**. (1)

3.1.2 Verduidelik waarom die mondklep toe is wanneer die operkulum oopgemaak word. (2)

3.1.3 As die struktuur in VRAAG 3.1.1 hierbo deurlaatbaar is, verduidelik die effek wat dit op die vermoë van die vis sal hê om hulle kieue te ventileer. (2)

3.1.4 Teken 'n benoemde diagram van die struktuur wat die oppervlakarea vir gasverwisseling vergroot. (4)
(9)

3.2 Lees die gevallestudie hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

SOU VALS KELPWOUDE KON HELP OM HAAI-AANVALLE TE VOORKOM?

Réunion-eiland is in die Indiese Oseaan tussen Mauritius en Madagaskar geleë. Tussen 2010 en 2019 was daar 24 haaiaanvalle waarvan 10 dodelik was. Die Réunion-regering toets 'n moontlike oplossing wat nie net mense teen haaiaanvalle sal beskerm nie, maar ook haaie teen mense sal beskerm.

Die SharkSafe-versperring (in die prent hieronder aangedui) is 'n reeks vertikale pype wat soos 'n kelpwoud lyk. Die pype bevat magnete wat ontwerp is om die Lorenzini-ampulle van haaie te oorstimuleer. Die versperring is ontwikkel deur 'n span wetenskaplikes en haaikundiges wat in Suid-Afrika gesetel is. Die span werk sedert 2011 aan hierdie projek.

Een moontlike struikelblok in die pad van die gebruik van hierdie versperring is koste. Een 8 m-gedeelte van die SharkSafe-versperring kos ongeveer R4 000, wat baie duurder as haainette is, en die aantal pype wat benodig word, kan dosyne wees.

[Aangepas uit https://www.theguardian.com/environment/]



[Bron: https://www.sun.ac.za/researchforimpact/]

3.2.1 Beskryf hoe hierdie kelpwoud-ontwerp in die prent in staat is om haaiaanvale te voorkom. (2)

3.2.2 Noem EEN belangrike effek van hierdie versperring as 'n kunsmatige kelpwoud. (1)

3.2.3 Verduidelik hoe oortoerisme tot die verhoogde aantal haaiaanvalle kon gelei het. (2)

3.2.4 Daar is groot potensiaal om ekotoerisme om die kus van Réunion-eiland te bevorder.

(a) Stel EEN tipe ekotoerisme-aktiwiteit voor wat voordeel sal trek uit verhoogde haaigetalle. (1)

(b) Bespreek EEN manier waarop die omgewing-beskermingspilaar van 'n ekotoerismebesigheidsplan tot haaibewaring op Réunion-eiland kan bydra. (2)

(c) Na jou mening, is hierdie metode 'n volhoubare benadering tot die hantering van haaiaanvalle wat in die water van Réunion-eiland plaasvind? Motiveer jou antwoord. (2)
(10)

3.3 Lees die teks hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

NAHOON-MANGROVES

Die Nahoon-riviermonding naby Oos-Londen in die Oos-Kaap het die mees suidelike mangrove-woud in Suid-Afrika.

Soos baie riviermondings word Nahoon deur stedelike ontwikkeling bedreig, met rioolafloop wat besonder kommerwekkend is.

[Aangehaal uit Geldenhuys, C et al. 2016. *South African Journal of Botany* 107 en Cotiyane, P et al. 2017. *African Journal of Aquatic Science* 42(3)]

3.3.1 Verduidelik EEN ekologiese rol van mangrove-woude. (2)

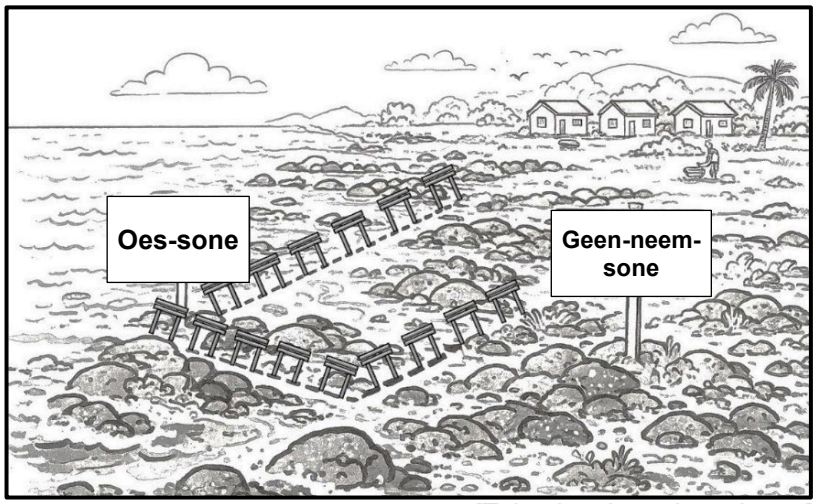
3.3.2 Bespreek hoe rioolafloop uit stedelike ontwikkelings die ekologiese rol van die mangrove-woud in die Nahoon-riviermonding kan beïnvloed. (3)
(5)

3.4 Verwys na die teks en diagramme hieronder van 'n hipotetiese Mariene Beskermende Gebied('MPA')-scenario om die vrae wat volg, te beantwoord.

Rotsagtige strande is van die mees toeganklike mariene ekostelsels. Spesies wat op rotsagtige strande gevind word, word dikwels deur plaaslike kusgemeenskappe geoes. Klipmossels word veral geteiken omdat hulle maklik is om te bereik en 'n hoë voedingswaarde het.

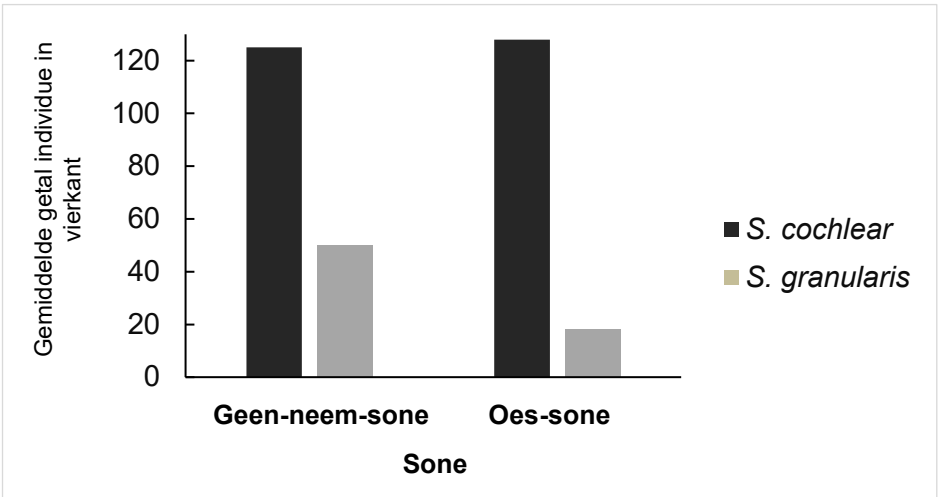
'n Mariene Beskermende Gebied ('MPA') met 'n geen-neem-sone en 'n oes-sone is in 'n studie gebruik. Die oes-sone is gevestig sodat die plaaslike gemeenskap nie van hulle tradisionele voedselbron uitgesluit is nie. Die wetenskaplikes het gefokus op die Peervormige Klipmossel (*Scutellastra cochlear*) gevind in die kogleêre sone ('cochlear zone') en die Granulêre Klipmossel (*S. granularis*) wat in die balanoïede sone gevind word. Die Peervormige Klipmossel is kleiner as die Granulêre Klipmossel. Die aantal klipmossels in 0,25 m^2-vierkante in die oes-sone is getel en die gemiddelde digtheid is bepaal.

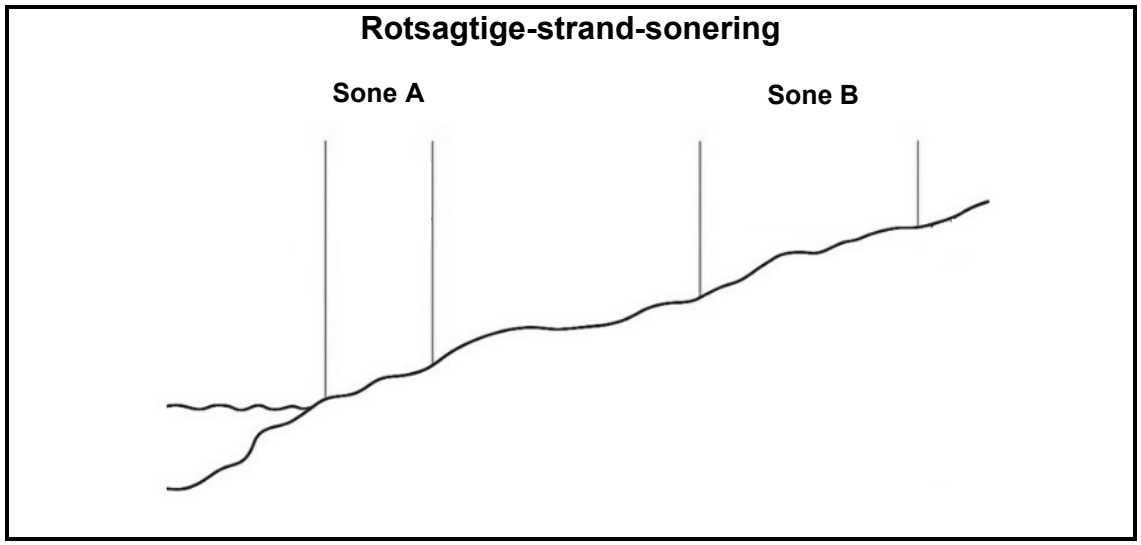
Diagram van Mariene Beskermde Gebied wat die twee verskillende sones aandui



[Tekening deur eksaminator]

Gemiddelde aantal Peervormige Klipmossels en Granulêre Klipmossels in die geen-neem-sone en die oes-sone





[Deur Baliwe geïnspireer, NW et al. 2022. 10.3389/fmars.2022.893260]

3.4.1 (a) Gebruik die staafgrafiek op die vorige bladsy om die klipmosselspesie te noem wat die meeste deur die plaaslike gemeenskap geoes is. (1)

(b) Gebruik die teks op die vorige bladsy om te verduidelik waarom die plaaslike gemeenskap verkies het om die spesie wat in VRAAG 3.4.1(a) hierbo genoem is, te oes. (2)

3.4.2 Gee die IUCN-kategorie vir hierdie MBG. (1)

3.4.3 Indien hierdie hele MBG nie as 'n geen-neem-sone verklaar word nie, bespreek maniere waarop die oes van klipmossels vir hierdie gemeenskap volhoubaar gemaak kan word. (4)

3.4.4 Verwys na die diagram oor rotsagtige-strand-sonering hierbo om die sone (**A** of **B**) te noem waar die geoeste klipmosselspesie gevind word. (1)

3.4.5 Beskryf hoe die ooroesting van die klipmossel die sone, wat in VRAAG 3.4.4 hierbo genoem is, sal affekteer. (3)

3.4.6 Na jou mening, is hierdie MBG effektief om beide klipmosselspesies te bewaar? Motiveer jou antwoord. (2)
(14)
[38]

TOTAAL AFDELING B: 75

AFDELING C

Beantwoord enige EEN vraag in hierdie afdeling.

Dui die VRAAGNOMMER van die vraag wat jy kies, duidelik aan.

LET WEL: Jou antwoord moet in die vorm van 'n opstel wees. GEEN punte sal vir antwoorde in die vorm van 'n tabel, vloeidiagram of diagram toegeken word NIE.

VRAAG 4

Lees die teks oor amfibieë en reptiele hieronder.

Ongeveer 307 miljoen jaar gelede, gedurende die Laat Karboniese Tydperk, het die Aarde 'n dramatiese klimaatsverskuiwing, bekend as die Karboniese Reënwoud-ineenstorting, ervaar. Hierdie gebeurtenis het tot die ontwikkeling van 'n droër en warmer klimaat gelei waartydens groot dele van reënwoude uitgewis is. Gebiede noodsaaklik vir voortplanting by amfibieë is daardeur verklein. Die eieroorlewingskoers van amfibieë is ook drasties beïnvloed.

Reptiele het in hierdie tyd 'n belangrike evolusionêre straling in reaksie op die droër en warmer klimaat ondergaan. Een van die grootste evolusionêre ontwikkelings was die amniotiese eier, asook ander strukturele vooruitgang. Hierdie aanpassings het reptiele in staat gestel om na verskillende habitatte te versprei. Sommige mariene reptiele, soos die Geelbuikseeslang ('Yellow-bellied Sea Snake') (*Hydrophis platurus*), het 'n unieke evolusionêre aanpassing in die voortplantingstrategie ondergaan. Dit het hierdie diere in staat gestel om na die see terug te keer.

[Aangepas uit https://www.britannica.com/ en https://theconversation.com/]

Westelike Luiperdpadda ('Western Leopard Toad') (*Sclerophrys pantherina*)	**Geelbuikseeslang ('Yellow-bellied Sea Snake') (*Hydrophis platurus*)**
	
[Bron: https://thebdi.org/]	[Bron: https://www.waikikiaquarium.org/]

Skryf 'n opstel om die volgende aspekte te hanteer:

- Verduidelik die impak wat die habitatverkleining gedurende die Karboniese Reënwoud-ineenstorting op die amfibiese eieroorlewingskoers gehad het.
- Beskryf hoe die eiers van mariene reptiele by droër klimate aangepas is EN bespreek die unieke aanpassing van die Geelbuikseeslang om in sy natuurlike omgewing voort te plant.
- Verduidelik waarom die Geelbuikseeslang in sy natuurlike omgewing moet osmoreguleer EN beskryf hoe hierdie seeslange vir osmoregulering aangepas is.
- Beskryf die gasverwisselingstrukture van paddas, soos die Westelike Luiperdpadda, en die Geelbuikseeslang.
- Na jou mening, watter gasverwisselingstruktuur (Westelike Luiperdpadda OF Geelbuikseeslang) sal meer vir hulle omgewing aangepas wees? Motiveer jou antwoord.

Inhoud: (25)
Sintese: (10)
(35)

VRAAG 5

Lees die teks hieronder en beantwoord die vraag wat volg.

Onlangse klimaatsdata dui aan dat die gemiddelde temperatuur van strandsand gedurende die somermaande, in vergelyking met 20 jaar gelede, met 2–3 °C gestyg het. Klimaatsverandering is 'n groot bedreiging vir teel- en nesmaakterreine aan die kus. Die effekte van strawwe weertoestande as gevolg van klimaatsverandering kan stormvloede met hewige reënval veroorsaak wat die geskiktheid van nesmaakterreine bedreig. Dit is kommerwekkend want dit kan die nesmaakterreine van mariene voëls en seeskilpaaie negatief beïnvloed.

Seeswaeltjie(*Sterna spp*)-neste is 'n vlak gekrap in die kaal sand op die strand en is dikwels onbeskut. Hierdie neste word gewoonlik op plat, oop grond gevind, soms teen geleidelike hellings. Neste bestaan uit een of twee eiers en word vir ongeveer vier weke deur beide ouers bebroei ('incubated'). Beide ouers bly tydens broei by die nes, maar sodra die eiers uitbroei, maak die ouers beurte om in die see te vreet, met een ouer wat by die nes bly om die kuikens op te pas.

Leerskilpaaie (*Dermochelys coriacea*) maak staat op seesand as 'n medium om hulle eiers te bedek. Vroulike skilpaaie keer terug na dieselfde strand waar hulle uitgebroei het en lê tipies tussen 80 tot 120 eiers vir die duur van die nestydperk. Die vroulike skilpaaie beweeg na die hooggetymerk van die strand en grawe diep neste met hulle vinpote ('flippers'). Nadat hulle die neste vol eiers gelê het, bedek die vroulike diere die neste met sand voordat hulle na die see terugkeer.

[Aangepas uit Gammon, M et al. 2023. Coastal and Marine Ecology, https://dewetswild.com/tag/sterna-bergii/ en https://www.sodwanabaylodge.com/]

Seeswaeltjie (*Sterna spp.*)	**Leerskilpad (*Dermochelys coriacea*)**
 [Bron: https://besgroup.org/2006/12/22/]	 [Bron: https://i.guim.co.uk/img/media/]

Skryf 'n opstel om die volgende aspekte te hanteer:

- Bespreek ten minste TWEE maniere waarop die voortplantingstrategie van mariene voëls, soos die seeswaeltjie, hulle in staat stel om te teel ten spyte van die effekte van klimaatsverandering.
- Beskryf die nesmaakproses van Leerskilpaaie EN bespreek die moontlike effek wat 'n styging in die temperatuur van die seesand op die seeskilpadbevolking kan hê.
- Beskryf hoe mariene voëls, soos die seeswaeltjie, waterdigting van hulle vere gedurende 'n storm verseker.
- Verduidelik die impak wat 'n stormvloed op nesterreine EN die eieroorlewing van die seeswaeltjies en Leerskilpaaie kan hê.
- Na jou mening, watter ouerlike sorgstrategie (seeswaeltjie of Leerskilpad) sal 'n groter kans hê dat hulle nageslag sal oorleef wanneer die omgewingseffekte van klimaatsverandering oorkom moet word? Motiveer jou antwoord. Inhoud: (25)
  Sintese: (10)
  (35)

TOTAAL AFDELING C: 35
GROOTTOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou