

## Witte haai wordt zelf prooi

De witte haai is de grootste roofvis ter wereld. In de Valsbaai bij Kaapstad (Zuid-Afrika) worden de laatste tijd veel minder witte haaien gezien. Allison Kock is een van de wetenschappers uit het team dat ontdekte dat de witte haai ten prooi valt aan orka's.

In de Valsbaai komen van maart tot juni grote scholen sardines en ansjovissen voor, die eten van dierlijk plankton.

Het dierlijk plankton leeft van de grote hoeveelheid plantaardig plankton die dan aanwezig is. De scholen vis trekken veel roofdieren aan, zoals zeehonden.

De zeehonden krijgen hun jongen op een eiland in de Valsbaai. Begin juni gaan de jonge zeehondjes zelf de zee in om zich te voeden met vis. Dat is het moment waarop de jacht van de witte haai op de zeehonden begint (afbeelding 1). Aan deze jacht lijkt een eind te zijn gekomen sinds er orka's in de baai rondzwemmen, die op de witte haaien jagen.

**afbeelding 1**



In de bovenstaande tekst wordt een voedselweb beschreven met zeven soorten of groepen van soorten.

2p 20

- Teken het beschreven voedselweb.
- Geef met de pijlen de richting van de energiestroom aan.

**afbeelding 2**



In 2017 spoelden aan de kust bij de Valsbaai vijf karkassen van witte haaien aan die gedood waren door orka's. Met haar team verrichtte Kock metingen aan de karkassen. Hierbij bleek dat bij alle karkassen de buik was opengereten en de lever was verdwenen (afbeelding 2).

De functies van de lever van een haai komen overeen met die van de lever van een mens.

Over de lever worden de volgende uitspraken gedaan:

- 1 De lever produceert spijsverteringsenzymen.
- 2 De lever produceert niet-essentiële aminozuren.
- 3 De lever slaat koolhydraten op.

- 2p 21 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

De lever van een witte haai is groot: hij weegt ongeveer een zesde van het lichaamsgewicht. Meer dan de helft van de lever bestaat uit vet. De lever van een haai bevat per gram ongeveer 27 kJ aan energie.

In tabel 1 zijn enkele gegevens van de orka en de witte haai weergegeven.

**tabel 1**

	<b>orka</b>	<b>witte haai</b>
gemiddelde volwassen lengte	7 m	6 m
gemiddeld volwassen gewicht	4000 kg	800 kg
dagelijkse energiebehoefte	900.000 kJ	20.000 kJ

- 2p 22 Bereken aan de hand van bovenstaande gegevens, voor hoeveel dagen een orka energie heeft na het eten van een haaienlever. Noteer je berekening.

Na het eten van een haaienlever neemt de orka de verteringsproducten van de vetten op in de dunne darm. De verteringsproducten worden weer omgezet in vetten, en via het lymfestelsel en vervolgens via het bloed naar het onderhuids bindweefsel getransporteerd.

Het bloedvatstelsel van een orka komt in bouw en functie overeen met dat van een mens.

- 2p 23 Komen de vetten vanuit het lymfesysteem het eerst in de bovenste holle ader of in de poortader? En hoe vaak gaat een vetmolecuul minimaal door het hart op de route naar het onderhuids bindweefsel?

	<u>het eerst in</u>	<u>door het hart</u>
<b>A</b>	bovenste holle ader	0 keer
<b>B</b>	bovenste holle ader	1 keer
<b>C</b>	bovenste holle ader	2 keer
<b>D</b>	poortader	0 keer
<b>E</b>	poortader	1 keer
<b>F</b>	poortader	2 keer

Een orka kan bij de lever van een witte haai komen door de haai op zijn rug te draaien. De haai komt dan terecht in een toestand van 'tonische immobiliteit' (schijndood, afbeelding 3): de haai is nog wel bij bewustzijn, maar kan zich niet meer bewegen.

**afbeelding 3**



Tonische immobiliteit komt voor bij veel dieren, bijvoorbeeld bij vogels en slangen. Men vermoedt dat dit gedrag al vroeg in de evolutie is ontstaan als een verdedigingsmechanisme bij bedreiging.

Over de evolutie van tonische immobiliteit worden de volgende uitspraken gedaan:

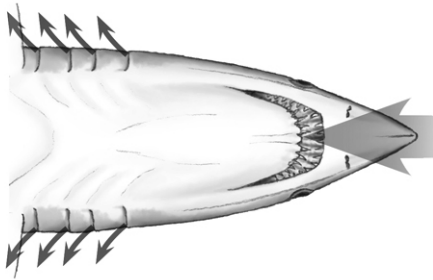
- 1 Vroeg in de evolutie leverde tonische immobiliteit selectievoordeel op.
- 2 Haaien zijn geëvolueerd uit reptielen die ook tonische immobiliteit vertoonden.

2p 24 Welke uitspraak is juist?

- A geen van beide
- B alleen 1
- C alleen 2
- D zowel 1 als 2

Witte haaien ademen door te zwemmen met hun bek open. Zuurstofrijk water stroomt dan voortdurend langs de kieuwen en verlaat het lichaam via de kieuwspleten aan de zijkant van de kop (afbeelding 4).

**afbeelding 4**



Als de tonische immobiliteit bij een witte haai aanhoudt, raakt het dier na ongeveer een kwartier bewusteloos.

- 2p **25** Beredeneer waardoor de haai bewusteloos raakt bij aanhoudende tonische immobiliteit.

Tonische immobiliteit is, naast vechten en vluchten, de derde manier van reageren op bedreigingen van buitenaf.

- 1p **26** Noteer de naam van het hormoon dat het lichaam aanzet tot een vechten- en/of vluchtreactie.

Ook het orthosympatisch zenuwstelsel beïnvloedt organen om het lichaam in te stellen op vechten of vluchten. Twee van die organen zijn het hart en de maag.

- 2p **27** – Schrijf hart en maag onder elkaar en noteer erachter of het betreffende orgaan wordt **gestimuleerd** of wordt **geremd** door het orthosympatisch zenuwstelsel.  
– Licht toe dat er hierdoor meer energie beschikbaar komt voor de vluchtreactie.

Na de orka-aanvallen vermijden veel witte haaien de Valsbaai. Dit zal gevolgen hebben voor soorten die een mutualistische relatie hebben met de witte haai en voor concurrenten van de witte haai.

- 2p **28** Welke invloed zal het verdwijnen van de witte haai hebben op de populatiegrootte van soorten met een mutualistische relatie? En op de populatiegrootte van soorten die concurrenten zijn?

populatiegrootte soorten met  
een mutualistische relatie

populatiegrootte  
concurrenten

- |                    |           |
|--------------------|-----------|
| <b>A</b> neemt af  | neemt af  |
| <b>B</b> neemt af  | neemt toe |
| <b>C</b> neemt toe | neemt af  |
| <b>D</b> neemt toe | neemt toe |

**Bronvermelding**

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.