

Waterspreeuw duikt op in dierentuin

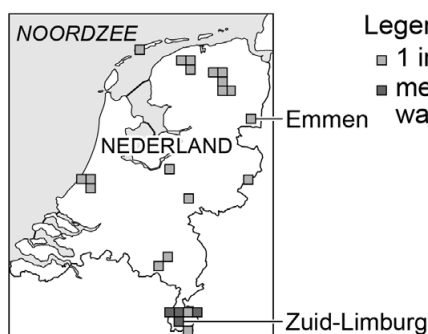
In het buitenverblijf van de olifanten in de dierentuin in Emmen is 's winters soms een waterspreeuw te zien. Dat is bijzonder, omdat de soort in Nederland nauwelijks voorkomt.

De waterspreeuw (*Cinclus cinclus*, afbeelding 1) is een kleine zwarte zangvogel met een witte borst en een bruine kop. De vogel komt van nature vooral voor rond beken met helder, snelstromend water. In Nederland is hij zeer zeldzaam. De vogel wordt het meest waargenomen in Zuid-Limburg (afbeelding 2).

afbeelding 1



afbeelding 2



Legenda:

- 1 individu waargenomen
- meer dan 1 individu waargenomen

De waterspreeuw eet voornamelijk de larven van haften, steenvliegen en schietmotten. Deze larven leven van de algen in het water. De larven worden ook gegeten door kleine visjes. De waterspreeuw eet ook kleine visjes.

- 1p 7 Is de waterspreeuw in de dierentuin in Emmen een exoot? Licht je antwoord toe.

De larven van haften, steenvliegen en schietmotten zijn indicatorsoorten voor waterkwaliteit, omdat ze gevoelig zijn voor vervuiling. De waterspreeuw is geen betrouwbare indicatorsoort in Nederland.

- 2p 8 Beargumenteer dat
- de **aanwezigheid** van de waterspreeuw **niet** altijd betekent dat de waterkwaliteit goed is;
 - de **afwezigheid** van de waterspreeuw **niet** altijd betekent dat de waterkwaliteit slecht is.

Hieronder staan uitspraken over de waterspreeuw en het beschreven voedselweb.

- 1 De waterspreeuw behoort tot de consumenten van de 1e orde.
- 2 Het snelstromende water behoort tot de habitat van de waterspreeuw.
- 3 De kans op accumulatie van persistente gifstoffen in waterspreeuwen is groter wanneer ze visjes eten, dan wanneer ze larven eten.

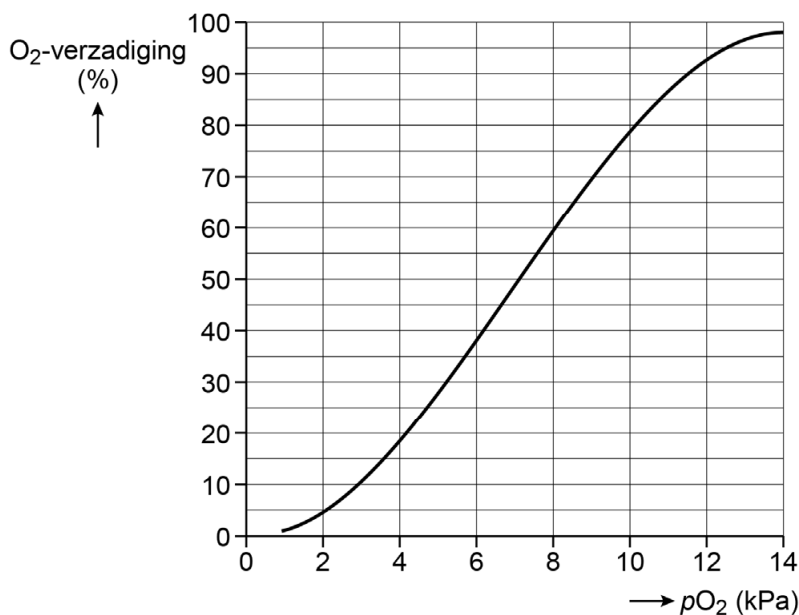
- 2p 9 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar. Noteer erachter of de bijbehorende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

De waterspreeuw kan bij het jagen een halve minuut onder water blijven. Dit is mogelijk doordat hij meer hemoglobine in het bloed heeft dan verwante soorten, zoals de zanglijster. Zie de tabel hieronder.

	gehalte hemoglobine (gram per 100 mL bloed)
waterspreeuw	19
zanglijster	16

Afbeelding 3 is een zuurstofverzadigingscurve. Deze geldt voor beide vogelsoorten.

afbeelding 3



De zanglijster heeft op een bepaald moment de volgende zuurstofspanning in longen en spierweefsel:

- pO_2 longen: 12 kPa
- pO_2 spierweefsel: 6 kPa

Neem aan dat het bloed van de zanglijster 20 mL zuurstof per 100 mL bloed bevat bij een zuurstofverzadiging van 100%.

- 3p 10
- Bereken hoeveel mL zuurstof er per 100 mL bloed aan het spierweefsel van de **zanglijster** wordt afgegeven.
 - Bereken hoeveel mL zuurstof er per 100 mL bloed **extra** aan het spierweefsel van de **waterspreeuw** wordt afgegeven in een vergelijkbare situatie. Rond af op één decimaal.

Wanneer de waterspreeuw onder water aan het jagen is, neemt de pCO_2 in de weefsels toe.

- 1p 11
- Noteer of de zuurstofverzadigingscurve hierdoor naar links of naar rechts verschuift, en licht toe welk gevolg dit heeft voor de zuurstofafgifte.

Als een waterspreeuw jaagt, loopt hij over de bodem en gebruikt hij zijn vleugels om vooruit te komen. Zijn staart gebruikt hij daarbij als roer.

Onder water daalt de hartslagfrequentie van de waterspreeuw. Ook trekken de spiertjes rond de slagadertjes van de huid en de poten samen. Hieronder staan uitspraken over deze regulatie.

- 1 Deze regulatie leidt ertoe dat de huid en poten kouder worden.
- 2 Deze regulatie wordt veroorzaakt door het animale zenuwstelsel.
- 3 Het samentrekken van de spiertjes rond de slagadertjes van de huid en de poten is onderdeel van een reflexboog.

- 2p **12** Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar. Noteer erachter of de bijbehorende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

Onder water daalt ook de stofwisseling van de waterspreeuw sterk. Hierdoor wordt de adem prikkel uitgesteld en kan de waterspreeuw langer onder water blijven.

- 2p **13** Leg uit hoe de lagere stofwisseling ertoe leidt dat het ademcentrum later wordt gestimuleerd.

De waterspreeuw is de enige zangvogel die onder water zwemt. Er zijn wel andere vogels die onder water kunnen zwemmen, zoals pinguïns en papegaaiduikers. Ook bij de stormvogels komen geslachten (genera) voor die dit kunnen. Deze vogels hebben – net als waterspreeuwen – eigenschappen die het mogelijk maken om onder water te zwemmen, zoals een extra dicht verenkleed. De andere geslachten stormvogels hebben deze eigenschappen niet.

- 1p **14** Is het ontstaan van een extra dicht verenkleed bij waterspreeuwen en stormvogels een voorbeeld van convergente evolutie of van divergente evolutie? Licht je antwoord toe.