

Over het tegengaan van door de WHO als ongezond beschouwde algenconcentraties in het Volkerak-Zoommeer wordt een aantal uitspraken gedaan:

- 1 Het doorspoelen volgens scenario 2 kan ongezonde concentraties algen voorkomen;
- 2 In de winter is een doorspoeling van 300 m³ per seconde nodig om ongezonde algenconcentraties te voorkomen.
- 3 Het verhogen van de doorspoeling is vooral in de winter belangrijk om ongezonde concentraties algen te voorkomen.

2p 31 Noteer de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar op je antwoordblad en schrijf erachter of de betreffende uitspraak wel of niet wordt ondersteund door de computersimulaties van Verspagen (afbeelding 3).

De wolf komt eraan

Het gaat goed met de wolf (zie afbeelding 1). Sinds zijn terugkeer in Duitsland rukt hij met een gemiddelde snelheid van 50 kilometer per jaar op richting ons land. Nederland zal zich moeten voorbereiden op de komst van de wolf. Wat zijn de mogelijkheden?

Na 150 jaar afwezigheid worden de laatste jaren steeds vaker wolven of wolvensporen waargenomen. In 2015 trok een jonge wolf enige dagen door Noordost-Nederland. Uit DNA-onderzoek bleek deze afkomstig te zijn van een roedel uit Duitsland. Een roedel is een familiegroep bestaande uit ten minste een mannetje en een vrouwtje, met hun jongen. Als de jongen rond de twee jaar oud zijn, gaan ze vaak in hun eentje op stap. Zenders hebben aangetoond dat ze dan 1000 tot 1500 kilometer ver kunnen lopen.

afbeelding 1



Soms wordt het opduiken van een dier, zoals de wolf in Nederland, gelijk gesteld aan vestiging van een soort. Dat is biologisch gezien niet juist.

1p 32 Aan welke eis moet ten minste worden voldaan om te kunnen spreken van de vestiging van de wolf als soort in Nederland?

De komst van een exoot, een plantensoort of diersoort die eerder nog niet voorkwam, leidt soms tot ecologische problemen.

2p 33 Beschrijf twee ecologische problemen die na vestiging van een exoot kunnen ontstaan.

Voor de vestiging van een gezonde populatie zijn niet veel wolven nodig wijst onderzoek in Zweden uit. Daar was de wolf in 1960 verdwenen, totdat in 1983 een wolvenpaar werd aangetroffen, 900 kilometer van de dichtstbijzijnde Fins-Russische populatie. Jarenlang bleef het bij één kleine roedel, maar vanaf 1991 begon de populatie snel te groeien. Momenteel leven er in Zweden ongeveer tweehonderd exemplaren. Uit genetisch onderzoek van weefsel- en bloedmonsters verzameld tussen 1984 en 2001, bleek dat alle Zweedse wolven geboren vóór 1991 afkomstig waren van dat ene wolvenpaar.

Het onderzoek was gebaseerd op het vergelijken van marker-allelen: stukjes niet-coderend DNA die verschillen tussen niet-verwante individuen. De onderzoekers vergeleken marker-allelen van verschillende delen van het DNA uit de monsters:

- autosomale chromosomen;
- X-chromosomen;
- Y-chromosomen;
- mitochondriaal DNA.

De onderzoekers baseren hun conclusie op het aantal verschillende allelen van een marker die in het DNA zijn aangetroffen. Eventuele recombinatie binnen de marker-locus wordt buiten beschouwing gelaten.

- 3p **34** Noteer het maximale aantal verschillende marker-allelen (minimaal één, maximaal vier) dat bij de Zweedse wolven, geboren vóór 1991, op een bepaalde locus is aangetroffen:
- van een autosomale marker;
 - van een X-chromosomale marker;
 - van een Y-chromosomale marker.

In de Zweedse wolvenpopulatie van ná 1991 dook ineens 'vers bloed' op. Er werden nieuwe allelen aangetroffen van de onderzochte markers, die afkomstig moeten zijn van één geïmmigreerde wolf, waarvan het DNA nog niet was bemonsterd. De komst van dit mysterieuze mannetje ging gepaard met een versnelde groei van de populatie.

- 2p **35** Leg uit waardoor de komst van 'vers bloed' goed is voor een dergelijke kleine wolvenpopulatie.

Genen kunnen liggen

- 1 op autosomale chromosomen;
- 2 op X-chromosomen;
- 3 op Y-chromosomen;
- 4 op mitochondriaal DNA.

- 2p **36** Noteer de nummers 1 tot en met 4 onder elkaar op je antwoordblad en schrijf erachter of dit deel van de genenpoel is veranderd door de nakomelingen van dit mannetje.

Inmiddels leven er in Duitsland enkele roedels wolven op zo'n 200 kilometer van de Nederlandse grens. Ook Nederland heeft gebieden waar de wolf zich zou kunnen vestigen.

Op de Veluwe leven ongeveer 12.000 hoefdieren zoals reeën, edelherten en zwijnen. Een schatting uit Rusland is dat daar gemiddeld één wolf per 100 hoefdieren leeft. Dat zou kunnen betekenen dat op de Veluwe plaats is voor ongeveer 120 wolven.

In Zweden werd het aantal van 120 wolven veel sneller bereikt dan op de Veluwe mogelijk zou zijn.

Gegevens over de situatie in Zweden en op de Veluwe zijn:

- 1 In Zweden is het leefgebied groter dan op de Veluwe;
- 2 In Zweden is er een hogere dichtheid prooidieren dan op de Veluwe;
- 3 In Zweden is de draagkracht van het ecosysteem groter dan die van de Veluwe.

2p **37** Welk gegeven kan of welke gegevens kunnen verklaren dat de waargenomen groei van de wolvenpopulatie in Zweden sneller is dan de hypothetische groei op de Veluwe?

- A alleen 1
- B alleen 2
- C alleen 1 en 2
- D alleen 1 en 3
- E alleen 2 en 3
- F 1, 2 en 3

In Nederland gaat het steeds beter met de wilde hoefdieren. Om de aantallen hoefdieren te reguleren vindt jaarlijks afschot plaats. Zo werden in de winter van 2012-2013 in de Oostvaardersplassen bijna duizend edelherten afgeschoten.

De wolf zou geïntroduceerd kunnen worden om op een natuurlijke manier het aantal edelherten in de Oostvaardersplassen te reguleren en de biodiversiteit te verhogen.

2p **38** Noteer nog twee biologische argumenten, met een toelichting, om de wolf in te zetten als alternatief voor het afschieten van dieren.

Bronvermelding

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