

Voor dit examen zijn maximaal 77 punten te behalen; het examen bestaat uit 47 vragen. Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

Als bij een open vraag een verklaring, uitleg of berekening gevraagd wordt, worden aan het antwoord meestal geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.

Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, dan worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

Tenzij anders vermeld, is er sprake van normale situaties en gezonde organismen.

Bolletjesslikkers

tekst 1

"Iedere week", signaleert chirurg F. van der Heijden van het Amsterdamse Onze Lieve Vrouwe Gasthuis, "komt op de afdeling spoedeisende hulp wel een patiënt binnen die niet van zijn ingeslikte cocaïnebolletjes afkomt". Op hun tocht door het verteringskanaal komen de bolletjes twee belangrijke obstakels tegen. Tussen de maag en de twaalfvingerige darm bevindt zich een kringspier, de maagportier, die voedsel doorlaat naar de dunne darm. Een tweede barrière is een klep, de klep van Bauhin, op de plaats waar de dunne darm overgaat in de dikke darm. Vorig jaar overleed één smokkelaar in het Gasthuis aan een overdosis en onlangs werd een patiënt blind nadat een bolletje was geknapt. Als dat gebeurt, komt zo'n 100-500 milligram cocaïne in het bloed, waardoor vaten verkrampen en de bloeddruk snel stijgt. Dat kan weer leiden tot een hersen- of hartinfarct. Andere symptomen zijn epileptische aanvallen en hallucinaties. Voor de meeste mensen, die gemiddeld 5 liter bloed hebben, is 200 milligram fataal.

afbeelding 1



bewerkt naar: Noël van Bommel, *Chirurg pikt cokebollen er soms één voor één uit, de Volkskrant, 31 januari 2002*

Er wordt met een röntgenfoto vastgesteld, waar de bolletjes zich bevinden. Bekijk afbeelding 1.

- 2p 1 ■ Waar bevinden zich de meeste bolletjes?
- A in de dikke darm
 - B in de dunne darm
 - C in de endeldarm
 - D in de maag
 - E in de twaalfvingerige darm

Volgens tekst 1 zijn er twee plaatsen waar de bolletjes kunnen blijven steken, bij de maagportier en bij de klep van Bauhin.

Als de bolletjes bij de klep van Bauhin blijven steken, kunnen ze een perforatie van de dunne darm veroorzaken.

- 2p **2** ■ Waardoor kan er wel een perforatie van de dunne darm ontstaan als de bolletjes blijven steken bij de klep van Bauhin, maar geen perforatie van de maag als ze blijven steken bij de maagportier?
- A De dunne darm heeft een veel groter wandoppervlak dan de maag.
 - B De dunne darmwand kan beter stoffen resorberen dan de maag.
 - C De maag heeft een dikkere wand dan de dunne darm.
 - D De maag heeft een grotere inhoud dan de dunne darm.

- 1p **3** □ Waardoor daalt de pH in de twaalfvingerige darm, met als gevolg dat de maagportier sluit?

- 2p **4** ■ Waardoor passeren de bolletjes de maagportier moeilijk?
- A doordat de bolletjes niet worden verteerd
 - B doordat de eiwitvertering wordt geremd
 - C doordat de pH door de cocaïne laag blijft
 - D doordat er geen maagsap wordt afgegeven als er bolletjes in de maag komen

De klep van Bauhin heeft eenzelfde functie als de kleppen in een ader.

- 1p **5** □ Om welke functie gaat het bij de klep van Bauhin?

Cocaïne is een stof die door de cocoplant gemaakt wordt. Als een bolletje knapt, komt een grote hoeveelheid cocaïne vanuit het darmkanaal in het bloed.

- 1p **6** □ Een leerling vraagt zich af of dit door actief transport gebeurt. Leg uit dat dit niet erg waarschijnlijk is.

Onder de letale concentratie van een stof wordt verstaan de concentratie in mg per milliliter bloed die voor de meeste mensen dodelijk is.

- 1p **7** □ Bereken wat voor de meeste mensen de letale concentratie van cocaïne in mg per milliliter is.

- 1p **8** □ Leg uit waarom in tekst 1 staat "voor de meeste mensen is 200 mg fataal" en niet "voor mensen is 200 mg fataal".

Loofbos gaat naaldbos vervangen

tekst 2

"Moet je hier over een jaar of drie wéér eens komen kijken", zegt boswachter Peter Klaver enthousiast. "Dan vind je hier een grote verscheidenheid aan inheemse jonge bomen en struiken. Het grote voordeel van die gevarieerde begroeiing is dat er ook een grote verscheidenheid aan dieren ontstaat. Je vraagt je misschien af waarom je overal in het Noordhollands Duinreservaat die rechttoe-rechtaan naaldbossen zonder struiken en kruidachtige planten vindt? Daar zit een verhaal aan vast.

In de jaren '30 werden er in de duinen op grote schaal naaldbomen aangeplant omdat men dacht daarmee geld te kunnen verdienen en stuivend zand te kunnen beteugelen. Als je door een naaldbos loopt, valt op dat het er op de bodem veel minder licht is dan in een loofbos. In de loop der jaren bleek de naaldhoutteelt geen succes. Op een gegeven moment was houtproductie geen hoofddoel meer. Tegenwoordig is het beheer aan het veranderen. We vinden nu dat we de natuur haar gang moeten laten gaan. Het enige wat we daarbij nog doen, is het op gang brengen van processen die volgens ons een goede aanzet vormen voor verdere natuurlijke ontwikkelingen.

Op plaatsen waar we naaldhout uitdunnen, keert op de open plekken het gevarieerde inheemse bos terug. Daarin vind je onder meer bomen als eik (*Quercus robur*) en berk (*Betula pendula*). Daaronder kunnen zich nu, anders dan in het naaldbos, wél struiken vestigen, zoals vlier (*Sambucus nigra*), kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*), braam (*Rubus arcticus*) en vogelkers (*Prunus padus*) en ook kruidachtige schaduwplanten als salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*), sleutelbloem (*Primula veris*) en bosviooltje (*Viola riviniana*).

Jammer genoeg is er ook een niet-inheemse soort die zich snel vermeerdert: de Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*)."

bewerkt naar: Loofbos gaat naaldbos vervangen, Duinleven, september 2000.

De relatie tussen eik en vlier is anders dan die tussen naaldboom en vlier.

- 2p **9** ■ Welke relatie bestaat er tussen naaldboom en vlier?
- A commensalisme
 - B competitie
 - C mutualisme
 - D parasitisme
 - E predatie
 - F symbiose
- 1p **10** □ Geef de biologische naam van het proces dat aangeduid wordt met de zinsnede: "Op de open plekken keert het gevarieerde inheemse bos terug."
- 1p **11** □ - Kun je uit de waarneming dat op de bodem van een naaldbos veel minder licht valt dan op de bodem in een loofbos, de conclusie trekken dat de bladeren van naaldbomen per cm² bladoppervlak meer licht absorberen dan de bladeren van loofbomen?
- Leg je antwoord uit.
- 3p **12** □ Teken in één diagram een mogelijke tolerantiekromme voor de factor verlichtingssterkte van de salomonszegel en ook een van de eik. Benoem de assen.
- 2p **13** ■ Tot hoeveel verschillende genera (geslachten) en tot hoeveel verschillende soorten behoren de cursief aangeduide planten in tekst 2?
- | | aantal genera | aantal soorten |
|---|---------------|----------------|
| A | 9 | 9 |
| B | 9 | 10 |
| C | 10 | 9 |
| D | 10 | 10 |
- 1p **14** □ Leg uit dat een gevarieerde begroeiing zorgt voor een grote variatie aan diersoorten.

Schatten uit diepe meren

tekst 3

Een van de oudste en diepste meren ter wereld is het Baikalmeer. Dit meer is ongeveer 30 miljoen jaar oud en 1630 meter diep. Er leven bijzondere dieren in, waaronder 260 soorten vlokreeftjes. Sommige daarvan leven van algen, andere jagen, eten aas of parasiteren, soms zelfs op andere vlokreeftjes.

Het meer bevat nauwelijks mineralen en is tot op de bodem verzadigd met zuurstof. In januari vriest het dicht en meestal ligt er dan enkele maanden een ijslaag van een meter dik. Ongeveer 6 miljoen jaar geleden heerste in Siberië een subtropisch klimaat. Het water van het Baikalmeer was toen warmer dan nu. De warme bovenlaag was lichter dan de koude onderlaag, waardoor onderin geen zuurstof doordrong.

Vijf miljoen jaar geleden werd het kouder. De scheiding tussen warm en koud water verdween, waardoor het oppervlaktewater en het diepe water gemengd werden.

bewerkt naar: Bert Hidding, Evolutie in het Baikalmeer, Over soortenrijkdom in de parel van Siberië, bovenbouwteksten UvA 2001

Het koude Baikalmeer is arm aan mineralen.

1p **15** Welke groep van organismen maakt dat in het Baikalmeer mineralen ter beschikking komen?

2p **16** ■ Voor welke van onderstaande abiotische factoren is het verschil tussen het oppervlaktewater en de diepere lagen in het huidige Baikalmeer het grootst?

- A concentratie mineralen
- B pH
- C verlichtingssterkte
- D zuurstof

Sedert vijf miljoen jaar is er een stabiele situatie in het Baikalmeer. IJstijden wisselden af met warme periodes in een cyclus van ongeveer 12000 jaar. In het Baikalmeer is daar weinig van te merken geweest: hooguit werd de jaarlijkse ijslaag iets dikker of bleef ze wat langer liggen. Voor de soorten in het meer zijn de abiotische factoren steeds constant gebleven.

2p **17** -Leg uit hoe in vijf miljoen jaar uit één soort vlokreeftje een groot aantal soorten vlokreeftjes is kunnen ontstaan en
-leg uit dat dit mogelijk was in een meer waarin de abiotische omstandigheden al die tijd constant zijn gebleven.

Stikstof in de Noordzee

tekst 4

Een groot deel van het organische afval zinkt in de Noordzee naar de zeebodem. Die bodem speelt een belangrijke rol in de stikstofkringloop.

Organische stikstofverbindingen kunnen er worden omgezet in onder andere ammonium. Dit ammonium kan in het water terecht komen. Een andere mogelijkheid is dat ammonium wordt omgezet in nitraat. Dit nitraat kan in het water terecht komen, maar ook gebruikt worden door anaërobe bacteriën diep in de bodem.

bewerkt naar: Lutz Lohse, Toplaag van zeebodem is cruciaal voor stikstofhuishouding in Noordzee, bovenbouwteksten UvA 1999

- 2p **18** ■ Welk proces zorgt ervoor dat ammonium vanuit de zeebodem in het water terecht komt?
- A actief transport
 - B diffusie
 - C osmose

- 2p **19** □ - Leg uit dat diep in de bodem veelal anaërobe bacteriën leven.
- In welke stof zetten deze anaërobe bacteriën nitraat om?

De kustzones van de Noordzee hebben te maken met een overmatige aanvoer van stikstofverbindingen uit de rivieren en uit de atmosfeer (zie tabel 1).

tabel 1

	1950	1980
via rivieren	202	918
via de atmosfeer	38	114
via de Atlantische Oceaan	742	742

Aanvoer van stikstofverbindingen naar de kustzone van de Noordzee (in 1000 kg per jaar).

Overmatige aanvoer van stikstofverbindingen leidt tot sterke algengroei. Door deze sterke algengroei ontstaat een zuurstoftekort in het water.

- 2p **20** □ Leg uit hoe dit zuurstoftekort ontstaat.

Door menselijke activiteiten komen allerlei stoffen in de atmosfeer terecht.

Die stoffen kunnen van verschillende groepen moleculen afkomstig zijn:

- 1 DNA;
- 2 eiwitten;
- 3 koolhydraten;
- 4 vetten.

- 2p **21** ■ In welke van de genoemde organische verbindingen komt het element stikstof altijd voor?
- A in 1 en 2
 - B in 1 en 3
 - C in 2 en 4
 - D in 3 en 4
 - E in 1, 2 en 3
 - F in 1, 2, 3 en 4

Tabel 1 toont dat de stikstofhoeveelheden in zowel de rivieren als de atmosfeer tussen 1950 en 1980 sterk veranderd zijn.

- 2p **22** □ - Waardoor is die verandering in de atmosfeer vooral veroorzaakt?
- Waardoor is de verandering in de rivier vooral veroorzaakt?

Een vrije markt in de natuur

tekst 5

Een schoolvoorbeeld van een vrije markt in de natuur, met handel tussen verschillende soorten, is de samenwerking tussen mieren en rupsen van blauwtjes (kleine dagvlinders). De mieren beschermen de rupsen tegen roofvijanden en parasieten. De rupsen serveren op hun beurt aan de mieren een suikerrijke vloeistof, nectar, die ze in een speciale klier op de rug produceren.

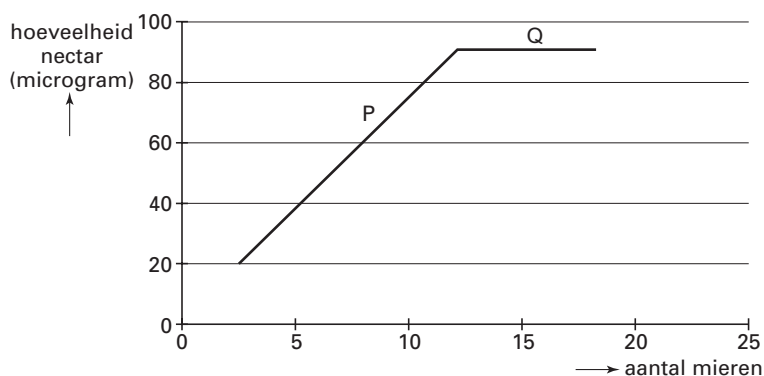
bewerkt naar: Ronald Noë, Vraag en aanbod op de biologische markt, Natuur & Techniek maart 2001, 34-39

afbeelding 2



bron: Ronald Noë, Vraag en aanbod op de biologische markt, Natuur & Techniek maart 2001, 38

afbeelding 3



In afbeelding 3 is in een diagram het verband weergegeven tussen de hoeveelheid nectar die een blauwtjesrups produceert en het aantal mieren rond zo'n rups.

Uit het eerste gedeelte van de grafiek (deel P) blijkt dat bij toename van het aantal omringende mieren de nectarproductie van de rups stijgt.

2p 23

- Leg uit dat dit voor de rupsen functioneel is.

In deel Q zie je geen verdere stijging van de nectarproductie per rups.

- Leg uit dat ook dit voor de rups functioneel is.

Soms komen enkele blauwtjesrupsen bij elkaar en zorgen samen voor nectar. Onder die rupsen zijn wel eens 'profiteurs' die zelf geen nectar kunnen maken, maar zo wel beschermd worden door de mieren.

3p 24

- Waardoor kan een dergelijk profiteergedrag in de evolutie ontstaan?

- Leg ook uit dat dit profiteergedrag zich wel kan handhaven bij kleine aantallen profiteurs maar niet bij grote aantallen profiteurs.

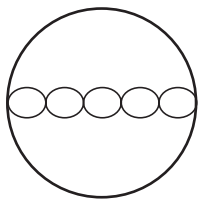
Cellen onder een microscoop

Een leerling krijgt een preparaat van een aantal cellen.

Hij gebruikt de kleinste vergroting van een normale schoolmicroscoop om het preparaat te bekijken.

Hij ziet cellen die naast elkaar gerangschikt zijn (zie afbeelding 4).

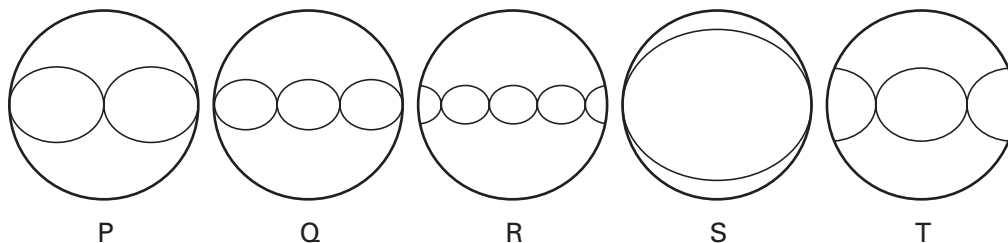
afbeelding 4



Vervolgens gebruikt hij een ander objectief, dat zorgt voor een sterkere vergroting.

Het beeld dat hij dan waarneemt, kan voorgesteld worden door de vijf hieronder afgebeelde tekeningen (afbeelding 5).

afbeelding 5

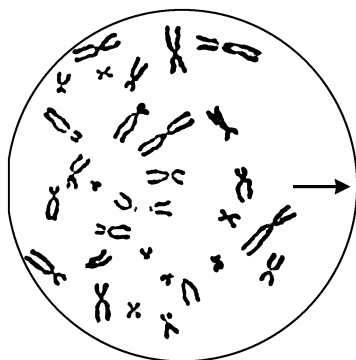


2p **25** ■ Bij welk beeld (afbeelding 5) is het preparaat zeker verschoven in vergelijking met de eerste waarneming (afbeelding 4)?

- A bij beeld P
- B bij beeld Q
- C bij beeld R
- D bij beeld S
- E bij beeld T

Voor het bekijken van een ander preparaat gebruikt de leerling een objectief waardoor de vergroting 600x wordt. Hij ziet een aantal chromosomen. Afbeelding 6 is de schematische tekening die de leerling hiervan maakt.

afbeelding 6



Omdat hij denkt dat het beeld niet volledig is, wil hij het preparaat in de richting van de pijl verschuiven.

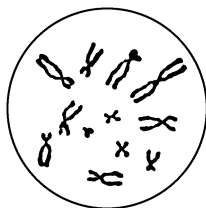
2p **26** ■ Als hij het preparaat in de richting van de pijl verplaatst, schuift het beeld juist de andere kant op. Daarna schuift de leerling net zo lang het preparaat allerlei kanten op tot hij de chromosomen in het midden van het beeld ziet. Met welk leerproces is deze leerling bezig?

- A gewenning
- B imitatie
- C inprenting
- D inzicht
- E operant conditioneren
- F trial-and-error

Een derde preparaat komt uit een doos waarin volgens het opschrift op de doos preparaten zitten van spoelworm, ruwe klaver, tuinboon, huisvlieg, ui, oorkwal, eik, kamsalamander. Alle etiketten zijn echter losgeraakt van de preparaten.

De leerling bekijkt dit derde preparaat onder de microscoop. Als hij dat op de juiste manier heeft gedaan, blijken er twaalf chromosomen in het midden van het beeld te liggen. Van dit preparaat maakt de leerling een tekening (zie afbeelding 7).

afbeelding 7



Het diploïde aantal chromosomen van de genoemde organismen is in tabel 2 weergegeven.

tabel 2

Organisme	2n
Spoelworm	4
Ruwe klaver	10
Tuinboon	12
Huisvlieg	12
Ui	16
Oorkwal	20
Eik	24
Kamsalamander	24

De leerling stelt dat hij op grond van het aantal chromosomen kan kiezen uit de tuinboon en de huisvlieg.

Omdat hij daar niet verder mee komt bekijkt hij het preparaat opnieuw en kiest daarna, op grond van de bouw van de cel, voor de huisvlieg.

- 1p **27** Waaruit zal de leerling hebben afgeleid dat hij een preparaat van een cel van de huisvlieg bekijkt?

Een medeleerling die hij dit preparaat en de tekeningen laat zien, zegt dat het behalve van de huisvlieg ook van de kamsalamander kan zijn. Dat is afhankelijk van het type deling.

Nadat zij de tekening (afbeelding 7) nogmaals bekeken hebben, komen zij erachter dat het alleen maar een cel van de kamsalamander geweest kan zijn.

- 1p **28** Waaruit maken zij op dat het alleen maar een cel van de kamsalamander geweest kan zijn?

Hypoplastisch linkerhartsyndroom

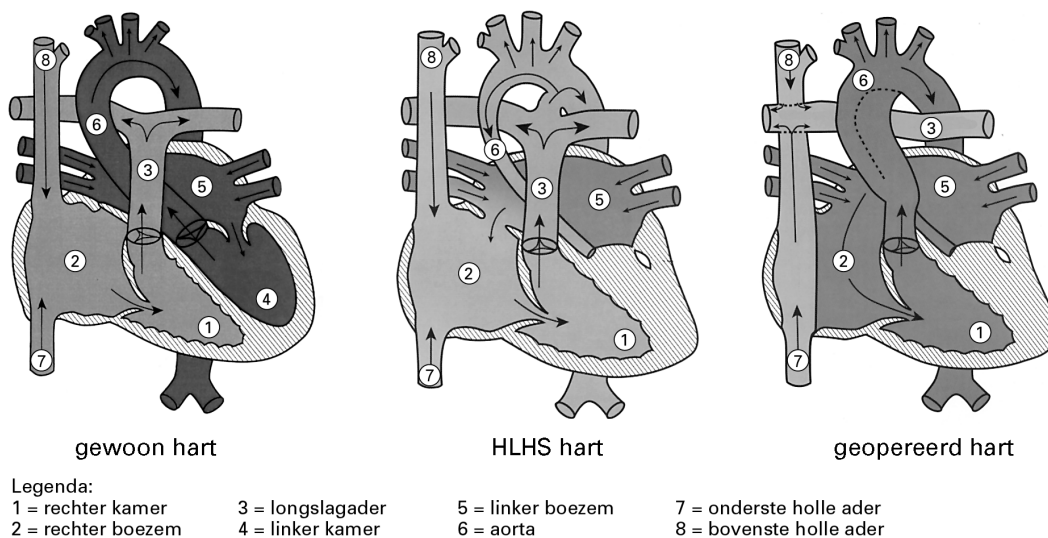
tekst 6

Het hypoplastisch linkerhartsyndroom (HLHS) is een ernstige aangeboren hartafwijking. Bij de kinderen met dit syndroom is de linkerkamer nauwelijks ontwikkeld. Dit wordt direct na de geboorte nog niet opgemerkt. Deze kinderen vertonen pas na enkele dagen verschijnselen als een blauw uiterlijk, moeheid en slechter drinken. Zonder behandeling zullen deze kinderen kort na de geboorte sterven.

Door middel van een drietal grote operaties worden hart en bloedvaten zo veranderd dat de rechterhelft van het hart de functie van de linkerhelft overneemt. In afbeelding 8 is te zien hoe de holle aders na de derde operatie zijn aangesloten op de longslagaders en dat de aorta vanuit de rechterkamer komt.

bewerkt naar: Hypoplastisch linkerhartsyndroom, een brochure van de Nederlandse Hartstichting, oktober 2001

afbeelding 8



bron: patiënteninformatie dossier WKZ Utrecht

Het HLHS hart wordt na deze operatie chronisch overbelast.

- 1p **29** Noem een oorzaak waardoor het geopereerde hart het bloed minder goed kan rondpompen dan een normaal hart.
- 2p **30** Bij een kind dat geopereerd is aan het HLHS hart (afbeelding 8 tekening geopereerd hart), gaat onder andere bloed van de lever naar de hersenen. Welke van de onderstaande wegen beschrijft deze weg het meest compleet en juist?
- A leverader - onderste holle ader - linkerboezem - linkerkamer - aorta - halsslagader
 - B leverader - onderste holle ader - longslagader - longader - linkerboezem - rechterboezem - rechterkamer - aorta - halsslagader
 - C leverader - onderste holle ader - longslagader - longader - linkerboezem - rechterkamer - aorta - halsslagader
 - D leverader - onderste holle ader - rechterboezem - rechterkamer - aorta - halsslagader
- 2p **31** Wanneer je de druk vergelijkt in de bloedvaten van een kind dat geopereerd is aan een HLHS hart met de druk in de bloedvaten van een gezond kind, in welk bloedvat verschilt de druk dan het meest?
- A aorta
 - B longader
 - C longslagader
 - D onderste holle ader

Pinguïns

tekst 7

Van de buitenkant is een pinguïn een pinguïn: een koddig beest met twee platvoeten, twee flippertjes en een vooral zwart-wit gekleurd verenkleed. Rode of roze snavels en bij sommige soorten leuke, punkige gele kuifjes voegen opvallende kleuraccenten toe. Van de huidige zeventien soorten pinguïns leven er maar twee uitsluitend op het Antarctische continent. De andere soorten bewonen vooral de vele eilanden en eilandjes in de zuidelijke wateren en de zuidelijke delen van Amerika, Afrika, Australië en Nieuw-Zeeland. Ondanks de grote uiterlijke gelijkenis vertonen de soorten grote verschillen in gedrag. Zo heeft iedere soort zijn eigen baltsgedrag. Ook zijn er grote verschillen in broedgedrag. Slechts twee soorten broeden solitair (de Geeloogpinguïn en de Fiordlandpinguïn), de overige vijftien soorten doen dat in kolonieverband. Bij de Ezelspinguïn zijn zulke kolonies nog relatief klein, tot ca. 100 broedparen, maar bij onder andere de Koningspinguïn en de Macaronipinguïn kunnen de kolonies uit meer dan honderdduizend paren bestaan. Als de eieren zijn uitgekomen, is de zorg nog niet voorbij. Sommige soorten, onder andere de Konings- en de Keizerspinguïn, kennen crèches met vele duizenden jongen. De jongen staan in deze crèches dicht tegen elkaar.

bewerkt naar: Jelle Reumer, Crèche in de vrieskou, NRC Handelsblad, 23 oktober 1999

Iemand meent het gedrag waarbij de jongen in de crèches dicht tegen elkaar aan staan, te kunnen verklaren door te zeggen: "Het is gezelliger voor de pinguïns om zo dicht tegen elkaar aan te staan."

1p **32** Leg uit waarom zo'n verklaring in de gedragsleer niet acceptabel is.

1p **33** Noem een voordeel dat de jongen hebben door zo dicht tegen elkaar aan te staan.

Iedere soort heeft zijn eigen baltsgedrag.

1p **34** Wat is de functie van dit verschil in baltsgedrag?

De pinguïnouders zorgen ervoor dat het voedsel dat ze meenemen, alléén terechtkomt bij hun eigen jongen.

2p **35** - Wat is het gevolg van dit bevoordelen van eigen jongen?
- Wat is de functie van dit gedrag voor de soort?

afbeelding 9



bron: J.N. Davies e.a., Bird Families of the world, Oxford University press, 295

In afbeelding 9 zie je een tekening van de 'waggelpas'; dit is een onderdeel van het paringsritueel.

1p **36** Met welke algemene term benoemen biologen een 'onderdeel' uit het gedrag van een dier, zoals deze waggelpas?

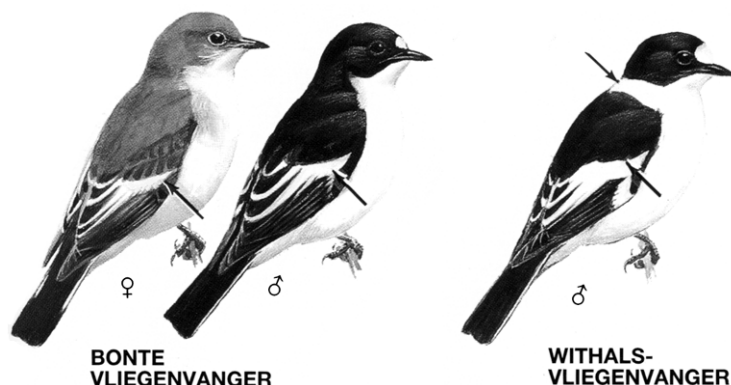
Gemixte vliegenvangers

tekst 8

De doctoraalstudent biologie Thor Veen baarde opzien met een artikel in het befaamde tijdschrift Nature. Hij deed onderzoek aan twee groepen vliegenvangers: de Bonte vliegenvanger (*Ficedula hypoleuca*) en de Withalsvliegenvanger (*Ficedula albicollis*), (zie afbeelding 10). Beide groepen vliegenvangers leven van insecten. In principe leven ze in verschillende gebieden, maar onder andere op de Zweedse eilanden Öland en Gotland is een geringe overlap. De Withalsvliegenvanger domineert daar: 95% van alle daar levende vliegenvangers behoort tot deze groep. Onderling komen kruisingen voor: vrouwtjes van de Bonte vliegenvanger paren met mannetjes van de Withalsvliegenvanger. De vrouwtjes kiezen alleen mannetjes die een territorium hebben verworven.

bewerkt naar: Marcus Werner, *Paren met een andere soort is zo slecht nog niet*, *Bionieuws* 9, mei 2001

afbeelding 10



bron: *Petersons vogelgids van alle Europese vogels*, 24ste druk, 1999, plaat 80

- 2p 37 - Uit welk gegeven in de tekst kun je afleiden dat het vreemd is dat er op Öland en Gotland paringen voorkomen tussen de Bonte vliegenvanger en de Withalsvliegenvanger?
- Leg je antwoord uit.

Op die eilanden komen bovengenoemde paringen vrijwel alleen voor tussen het vrouwtje van de Bonte vliegenvanger en het mannetje van de Withalsvliegenvanger.

- 2p 38 Leg met behulp van een gegeven uit de tekst uit waardoor de omgekeerde paring op de Zweedse eilanden niet vaak voorkomt.

Veen deed onderzoek aan deze niet veel voorkomende paarvorming tussen mannetjes van de Bonte vliegenvanger en een vrouwtje van de Withalsvliegenvanger. Mannelijke nakomelingen van zulke paartjes kregen op hun beurt een nageslacht met meer zonen dan dochters, terwijl deze dochters ook nog steriel bleken te zijn. Veen gebruikte bij zijn onderzoek ook moleculaire technieken.

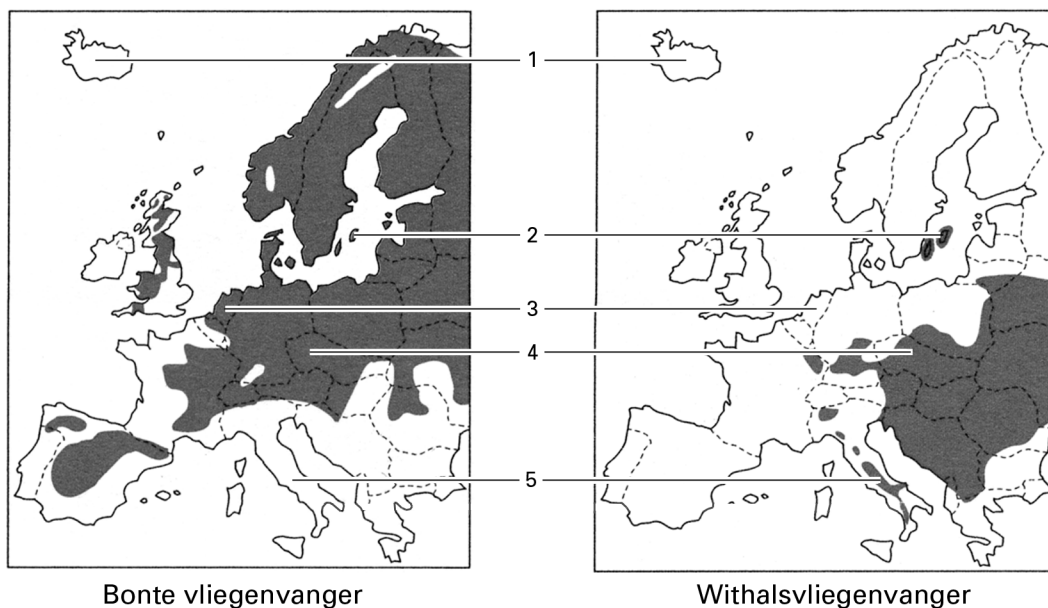
- 2p 39 Welk type molecuul wordt onderzocht om het vaderschap van zo'n steriele dochter te achterhalen?
- A DNA
 - B FSH
 - C RNA
 - D testosteron

Een tweede verrassende ontdekking was dat bij het onderzoek van broedsels van een withalsvrouwtje en een bont mannetje bleek dat de helft van de jongen toch een Withalsvliegenvanger als vader had: de vrouwtjes waren 'vreemdgegaan'.

- 1p 40 Noem een biologisch voordeel van dit 'vreemdgaan'.

Bekijk afbeelding 11 (kaarten met broedgebieden).

afbeelding 11



Legenda:
1: IJsland 3: Nederland 5: Zuid-Italië ■ broedgebied
2: Gotland 4: Tsjechië

bron: *Petersons vogelgids van alle Europese vogels, 24ste druk, 1999, kaart 301 en 302*

Veen wilde weten of hij op Öland en Gotland iets uitzonderlijks had ontdekt. Daarom wilde hij zijn resultaten in een ander gebied bevestigd zien.

- 2p **41** ■ In welke van de volgende gebieden moest hij zijn onderzoek herhalen om uit te sluiten dat het om een plaatsgebonden verschijnsel gaat?
- A Gotland
 - B Nederland
 - C Tsjechië
 - D IJsland
 - E Zuid-Italië

Paardenkruisingen

Bij paarden wordt veelal gefokt met één bepaalde hengst die verschillende merries dekt. Zo werden in een stal in Raalte vijf merries gedekt door de hengst Mitchel. Bij de vorming van de kleur van de vacht zijn verschillende allelen betrokken.

- een allel V^A dat zorgt voor een lichtbruine (voskleurige) vacht met blonde staart en manen;
- een allel V^a dat zorgt voor een bruine vacht met zwarte staart en manen;
- een allel v dat zorgt voor een zwarte vacht met zwarte staart en manen.

Het allel V^A is dominant over het allel V^a en is ook dominant over het allel v . Het allel V^a is alleen dominant over het allel v .

De hengst Mitchel heeft een bruine vacht met zwarte staart en manen.

In een schema is het resultaat ingevuld van de kruising van Mitchel met de vijf merries:

tabel 3

merrie		veulen		
naam	kleur	naam	kleur	geslacht
Lunula	vos	Paola	bruin	♀
Marrie	bruin	Maroc	bruin	♂
Milano	bruin	Verona	bruin	♀
Rosy	vos	Samson	bruin	♂
Tessa	bruin	Noet	zwart	♀

De kruising van Mitchel met één van de vijf merries bevestigt dat allel V^a dominant is over allel v .

2p **42** ■ Welke kruising bevestigt die dominantie?

- A de kruising met Lunula
- B de kruising met Marrie
- C de kruising met Milano
- D de kruising met Rosy
- E de kruising met Tessa

Iemand beweert dat de genoemde allelen voor vachtkleur X-chromosomaal zijn.

2p **43** ■ Bij welke kruising blijkt dat die bewering onjuist is?

- A bij de kruising met Lunula
- B bij de kruising met Marrie
- C bij de kruising met Milano
- D bij de kruising met Rosy
- E bij de kruising met Tessa

Hormonen in UV-filters

Zonnebrandmiddelen beschermen tegen verbranding van de huid en ook tegen het ontstaan van huidkanker. Stoffen in deze middelen houden UV-straling tegen zodat deze de huid niet of nauwelijks kan bereiken. Deze smeersels werken dus als UV-filter. In 2001 ontstond rumoer over het gebruik van deze UV-filters vanwege hun mogelijk oestrogene eigenschappen. Een Zwitsers onderzoek was hiervan de aanleiding.

In de Meerfelder Maar, een meertje in de Duitse Eifel, troffen onderzoekers sporen van de UV-filters in het vetweefsel van vissen aan.

Om de effecten van UV-filters na te gaan, werd een aantal onderzoeken uitgevoerd.

In onderzoek 1 werden gekweekte menselijke borstkankercellen blootgesteld aan een UV-filter. Het is bekend dat borstkankercellen zich sneller delen als ze aan oestrogeen worden blootgesteld.

UV-filters vertonen pas effect bij extreem hoge concentraties: een miljoen maal hoger dan de oestrogeenconcentratie met dat effect. Voor sommige onderzoekers betekent dit dat er geen reden is tot ongerustheid. Andere onderzoekers stellen dat via het voedsel mensen toch aan hogere concentraties kunnen bloot te staan.

- 2p 44 Leg uit hoe mensen via de voedselketen aan zo'n verhoogde concentratie UV-filter kunnen komen.

Om het effect van de aanwezigheid van UV-filters in voedsel te onderzoeken, werden de filters in verschillende concentraties aan het voer van ratten toegevoegd. Hiervoor werden jonge ratten gebruikt. Een aantal UV-filters bleek ook in deze test een oestrogeen effect te hebben.

- 1p 45 Noem een effect dat bij jonge mannetjes optreedt als ze aan oestrogeen worden blootgesteld.

Onderzoekers aan de Universiteit van Zürich deden onderzoek naar UV-filters. De Zwitsers gebruikten steeds dieronvriendelijker proeven. In de laatste test werden jonge vrouwelijke ratten van een haarloze stam gedompeld in olijfolie waaraan een UV-filter was toegevoegd. Dit werd gedurende vijf dagen twee maal daags gedaan. Na deze vijf dagen werden de ratten gedood en onderzocht op lichamelijke afwijkingen.

- 1p 46 Welk controle-experiment moet bij dit onderzoek gedaan worden?

Voor dit onderzoek zijn heel wat dierproeven gedaan. Voordat zo'n dieronvriendelijk onderzoek in Nederland mag worden uitgevoerd, moeten deskundigen op basis van weging van argumenten hiervoor toestemming verlenen. Ethische aspecten en gezondheidskundige aspecten voor de mens worden tegen elkaar afgewogen.

- 2p 47 - Noem zo'n argument dat tegen het verlenen van toestemming voor een dergelijk experiment gebruikt kan worden.
- Noem zo'n argument dat vóór het verlenen van toestemming voor een dergelijk experiment gebruikt kan worden.

Einde