

**Dit examen bestaat uit 50 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 wordt gevraagd, 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,  
worden alleen de eerste twee in de  
beoordeling meegeteld.

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

## Senecio jacobaea

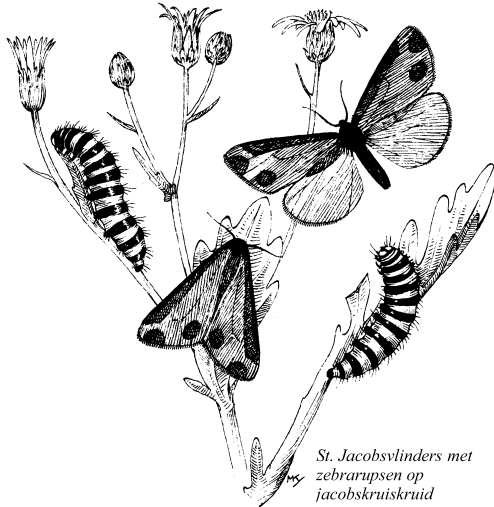
tekst 1

Veel planten maken stoffen die hen beschermen tegen vraat door insecten. Plantenalkaloïden zijn zulke stoffen.

Bij het Jacobskruiskruid (*Senecio jacobaea*) blijkt het gehalte aan alkaloïden te variëren van 0% tot 1% van het drooggewicht. Deze verscheidenheid berust op verschillen in genotype. Een leerling verwachtte dat alle jacobskruiskruidplanten een hoog gehalte aan alkaloïden zouden hebben. Hij baseerde zijn verwachting op zijn kennis van erfelijkheid.

- 1p **1**  Noem de naam van het proces dat kan leiden tot uitsluitend jacobskruiskruidplanten met een hoog alkaloïdgehalte.

afbeelding 1



De rupsen van de St. Jacobsvlinder (*Tyria jacobaeae*), de zogenoemde zebrarupsen, zijn niet gevoelig voor de alkaloïden in jacobskruiskruid (zie afbeelding 1). In een gebied waren op een bepaald moment bijna alle jacobskruiskruidplanten door zebrarupsen kaal gevreten. Er waren geen bloeiende planten meer aanwezig. Hier en daar stonden kleine groepjes planten die aan de vraat door zebrarupsen waren ontkomen. Deze planten zaten allemaal vol met bladluizen van de soort *Aphis jacobaeae*. Deze bladluizen leven van plantensappen. Ze staan onder bescherming van mieren die de bladluizen verdedigen tegen allerlei belagers. Ook zebrarupsen die door onderzoekers op de plant geplaatst werden, werden heftig aangevallen door de mieren als ze probeerden in de plant te klimmen. Planten zonder bladluizen worden niet of nauwelijks door mieren bezocht. De mieren leven van de suikers die de bladluizen afscheiden.

bewerkt naar: Meijndel mededelingen afl. 27, mei 1994

- 2p **2** ■ Hoe noemen we de relatie tussen bladluizen en mieren? En de relatie tussen bladluizen en zebrarupsen?

bladluizen en mieren

bladluizen en zebrarupsen

- |   |            |            |
|---|------------|------------|
| A | competitie | competitie |
| B | competitie | symbiose   |
| C | symbiose   | competitie |
| D | symbiose   | symbiose   |
| E | competitie | predatie   |
| F | symbiose   | predatie   |

- 2p **3**  Behoren *Tyria jacobaeae* en *Aphis jacobaeae* tot hetzelfde genus (geslacht)?  
En tot dezelfde soort?  
Leg de beide antwoorden uit.

Om de relatie tussen het alkaloidgehalte van jacobskruiskruid en de aanwezigheid van bladluizen en mieren na te gaan, werden in een ander gebied dertien bloeiende jacobskruiskruidplanten onderzocht met zeer veel bladluizen en mieren. De hoogte van iedere plant werd gemeten en er werden bladeren geoogst voor een bepaling van het alkaloidgehalte. Ter vergelijking werd bij elk van deze dertien planten de dichtstbijzijnde plant zonder bladluizen en mieren gezocht. Ook van deze buurplanten werd de hoogte gemeten en werden bladeren geoogst. Er mag van worden uitgegaan dat mieren en bladluizen tussen de planten konden kiezen en dat zij op grond van voor hen aantrekkelijke factoren op een bepaalde plant zijn gaan zitten. De resultaten van de metingen van het alkaloidgehalte en de hoogte van de planten staan in tabel 1.

tabel 1

	planten met bladluizen en met mieren	planten zonder bladluizen en zonder mieren
gemiddeld alkaloidgehalte (% van het drooggewicht)	0,20 ± 0,02	0,32 ± 0,02
gemiddelde hoogte van de planten (cm)	64,8 ± 1,5	63,8 ± 1,5

- 1p **4**  Welke conclusie over de relatie tussen het alkaloidgehalte van jacobskruiskruid en de aanwezigheid van bladluizen en mieren kun je uit de gegevens in tabel 1 trekken?

Bij een tweede experiment werden tien paren planten gezocht. Elk paar bestond uit een plant met bladluizen en mieren én een plant zonder bladluizen en mieren. Op elke plant werd één zebra-rups geplaatst. Na 15 minuten werd gecontroleerd of de rupsen nog aanwezig waren. De resultaten van dit experiment staan in tabel 2.

tabel 2

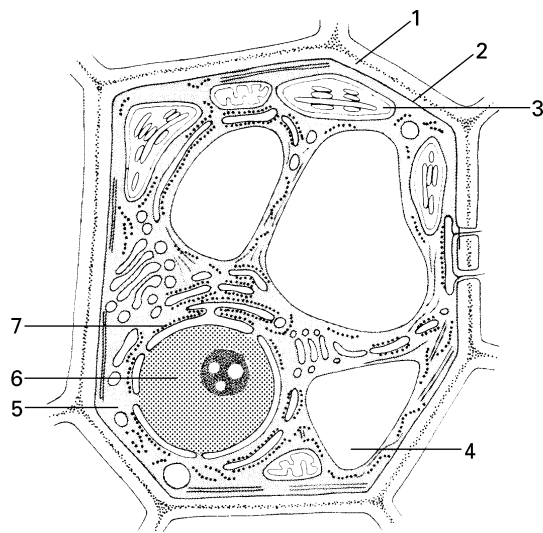
	planten met bladluizen en met mieren	planten zonder bladluizen en zonder mieren
rups aanwezig	2	10
rups verdwenen	8	0

Op grond van deze gegevens werd de conclusie getrokken dat de mieren zebra-rupsen van de planten verdrijven. Deze conclusie werd te snel getrokken. Er was geen controle-experiment gedaan.

- 1p **5**  Beschrijf dit controle-experiment.

## Cellen en celstructuren

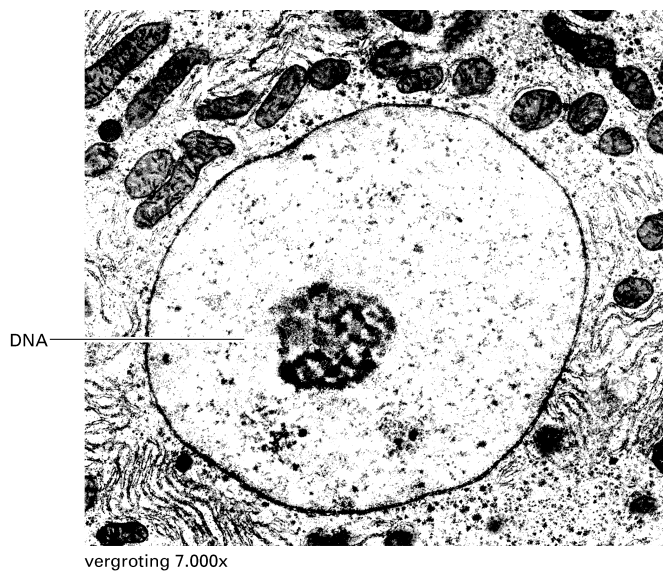
afbeelding 2



Afbeelding 2 geeft van één cel een volledige doorsnede weer. Verschillende delen van deze cel zijn in de tekening met cijfers aangegeven. Uit de afbeelding is op te maken dat het om een plantaardige cel gaat en niet om een dierlijke.

- 2p **6** ■ Welke cijfers geven delen aan waaruit dit is op te maken?
- A de cijfers 1, 3 en 4
  - B de cijfers 1, 4 en 6
  - C de cijfers 1, 5 en 6
  - D de cijfers 2, 3 en 5
  - E de cijfers 2, 4 en 7
  - F de cijfers 3, 5 en 6
- 2p **7** ■ Welk cijfer geeft een organel aan dat eiwitten voor de cel produceert?
- A 2
  - B 3
  - C 4
  - D 5
  - E 6
  - F 7

afbeelding 3



In afbeelding 3 is een deel van een cel weergegeven.  
Aangegeven is waar zich DNA bevindt.

1p **8**  Is afbeelding 3 afkomstig van een lichtmicroscopisch preparaat of van een elektronenmicroscopisch preparaat?  
Geef een argument voor je keuze.

1p **9**  Noem de functie van het organel waarin zich DNA bevindt.

Voor het ontstaan van turgor bij een plantencel is een concentratieverschil nodig van opgeloste stoffen binnen en buiten de cel.

2p **10** ■ Wat is nog meer nodig om het ontstaan van turgor bij een plantencel mogelijk te maken?  
**A** alleen de aanwezigheid van het celmembraan  
**B** alleen de aanwezigheid van de celwand  
**C** alleen de aanwezigheid van het celmembraan en de celwand  
**D** alleen de aanwezigheid van het celmembraan en de vacuole  
**E** alleen de aanwezigheid van de celwand en de vacuole

### Papier uit de lagune van Venetië

tekst 2

Het ondiepe, warme en halfzoute water van het strandmeer bij de stad Venetië is een ideale groeiplaats voor algen. Door de regelmatige instroom van fosfaat en nitraat is de hoeveelheid algen hier toegenomen tot een ware plaag. Door het afsterven van de algen neemt de hoeveelheid organisch afval sterk toe. Er treedt rotting op waarbij het zuurstofgehalte daalt en een doordringende stank vrijkomt. Italiaanse onderzoekers hebben een heel nieuwe bestemming gevonden voor de algen: de grondstof voor de fabricage van papier en karton. Van een kilo uitgelekte algen houdt men 150 tot 200 gram droge stof over, die zo'n 150 gram cellulose kan vervangen. Men heeft uitgerekend dat jaarlijks vijftigduizend ton algen uit het strandmeer dertigduizend ton bomen kan vervangen.

*bewerkt naar: Intermediair, sept. 1993*

2p **11** ■ Welke verklaringen voor het feit dat een toename van fosfaat en van nitraat leidt tot een algenplaag, is juist?  
**A** Algen hebben een breed tolerantiegebied voor fosfaat en nitraat.  
**B** Algen zijn de enige organismen die fosfaat en nitraat kunnen opnemen.  
**C** Door fosfaat en nitraat worden de natuurlijke vijanden van de algen gedood.  
**D** Fosfaat en nitraat vormen in onvervuild water beperkende factoren voor de algengroei.

Een grote hoeveelheid organisch afval, bijvoorbeeld van afgestorven algen, leidt tot een sterke daling van het zuurstofgehalte van het water.

2p **12**  Geef hiervoor een verklaring.

Bij rotting komt 'een doordringende stank' vrij. Deze stank wordt veroorzaakt door waterstofsulfide ( $H_2S$ ) en ammoniak ( $NH_3$ ).

2p **13** ■ Bij de afbraak van welke organische stof of stoffen komen  $H_2S$  en  $NH_3$  vrij?  
**A** cellulose  
**B** eiwitten  
**C** vetten  
**D** zetmeel

Cellulose is het belangrijkste bestanddeel van papier.  
Cellulose wordt uit algen gewonnen.

2p **14** ■ Uit welk deel of welke delen?  
**A** uit bladgroenkorrels  
**B** uit celmembranen  
**C** uit celwanden  
**D** uit cytoplasma

## Aardappels

Een leerling leest de volgende tekst in een boek over plantenfysiologie:

„Dat het licht een zeer sterke invloed heeft op de vorm van een plant, blijkt duidelijk uit het simpele voorbeeld van het uitlopen van aardappels. Zolang de stengel zich onder de grond bevindt, strekt deze zich zeer snel tot het aardoppervlak bereikt is. Daarna strekken de cellen zich veel minder en de stengels worden, vooral als het nog koud is, zeer gedrongen”.

Aardappels lopen ook uit als ze gedurende de winter droog worden bewaard.

Twee beweringen over dit uitlopen zijn:

1 Tijdens het uitlopen neemt het versgewicht van de aardappel af.

2 Tijdens het uitlopen neemt het drooggewicht van de aardappel af.

- 2p 15 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?
- A geen van beide beweringen
  - B alleen bewering 1
  - C alleen bewering 2
  - D beide beweringen

De leerling vraagt zich af welke factoren invloed hebben op de mate van strekking van de bovengrondse delen van de uitlopende aardappel. Hij denkt aan:

1 de omgevingstemperatuur;

2 de verlichtingssterkte.

- 2p 16 ■ Welke van deze factoren heeft of welke hebben inderdaad invloed op de strekking van de bovengrondse delen?
- A geen van beide factoren
  - B alleen factor 1
  - C alleen factor 2
  - D zowel factor 1 als factor 2

## Kleurenblindheid

tekst 3

Op het Stille-Zuidzee eiland Pingelap komt de aandoening 'maskun' voor. Bij deze aandoening treedt totale kleurenblindheid op. De maskunpatiënten zien alles in grijs tinten. Het betreft hier een erfelijke recessieve aandoening die bij mannen en vrouwen even vaak voorkomt en die veroorzaakt wordt door één genenpaar. In 1775 woedde op dit kleine eiland de enorme wervelstorm Lengkieki. Vrijwel het gehele eiland liep onder. Veel mensen verdronken of stierven de hongerdood doordat alle voedselplanten waren weggevaagd. Alleen een klein groepje hooggeplaatsten, bestaande uit de nahnwarki (het stamhoofd) en een aantal van zijn familieleden, overleefde de ramp. Vrij snel raakte het eiland toch weer redelijk bevolkt door onderlinge voortplanting. Sinds 1820 wordt maskun op het eiland waargenomen, wat voordien een zeldzame ziekte was. Bij de huidige populatie heeft ongeveer 8% deze aandoening.

*bewerkt naar: Oliver Sacks, Het eiland der kleurenblinden, 1997, 49–51*

45 jaar na de wervelstorm werden de eerste kinderen met maskun geboren.

- 2p 17 □ Leg uit waardoor maskun vele jaren na de ramp van 1775 bij ongeveer 8% van de eilandbewoners kan worden waargenomen.

Twee, nu levende, kleurenziende Pingelapezen hebben een kleurenblind kind gekregen.

- 2p 18 ■ Hoe groot is de kans dat hun tweede kind wel kleuren kan zien?
- A 0
  - B  $\frac{1}{4}$
  - C  $\frac{1}{2}$
  - D  $\frac{3}{4}$
  - E 1

- Bij kleurenblinde Pingelapezen werkt een bepaald deel van de ogen niet goed.
- 2p **19** ■ Welk deel van de ogen werkt bij maskun niet goed?
- A de kegeltjes in het netvlies
  - B de kringspier in het regenboogvlies
  - C de lens
  - D het pigment in het regenboogvlies
  - E het pigment in het vaatvlies
  - F de staafjes in het netvlies

### Het syndroom van Turner

In Engeland is onderzoek verricht bij tachtig vrouwen met het syndroom van Turner. Turner-vrouwen hebben maar één X-chromosoom per cel; dit komt voor bij 1:10.000 pasgeboren meisjes. Turner-vrouwen zijn onvruchtbaar doordat de eierstokken onderontwikkeld zijn.

Een afwijking in het aantal geslachtschromosomen is bijna altijd het gevolg van een fout tijdens een meiotische deling: het erfelijke materiaal wordt niet goed verdeeld. Bij het syndroom van Turner kan deze fout bij de vorming van spermacellen of bij de vorming van eicellen zijn opgetreden. Een ouderpaar heeft een dochter met het syndroom van Turner. Dit heeft geen invloed op de kans dat een volgend kind het syndroom van Turner wel of niet heeft.

- 2p **20** ■ Hoe groot is dan de kans dat het tweede kind van dat echtpaar een meisje is met het syndroom van Turner?
- A  $1 : 10^{12}$
  - B  $1 : 10^8$
  - C  $1 : 2 \cdot 10^4$
  - D  $1 : 10^4$

Stel dat de fout optreedt tijdens de vorming van een eicel.

- 2p **21** ■ Op welk moment of op welke momenten tijdens de meiose kan dat leiden tot een eicel waaruit, na bevruchting met een normale spermacel, een kind met het syndroom van Turner ontstaat?
- A alleen tijdens meiose I
  - B alleen tijdens meiose II
  - C zowel tijdens meiose I als meiose II

Doordat de eierstokken niet ontwikkeld zijn, is de hormonenhuishouding bij vrouwen met het syndroom van Turner afwijkend van die bij vrouwen zonder dit syndroom. De concentratie oestradiol bij vrouwen met het syndroom van Turner is vergeleken met die bij vrouwen met een normaal aantal chromosomen per lichaamscel.

- 1p **22** □ Is de concentratie oestradiol bij vrouwen met het syndroom van Turner hoger of lager dan bij normale vrouwen? Leg je antwoord uit.

## Inundatie

tekst 4

Begin jaren tachtig startte een bollenteler met inundatie als alternatief voor dure chemische grondontsmetting. Bij inundatie wordt op een bollenveld gedurende zes weken ongeveer 10 cm water gezet. Aaltjes en schimmels worden daardoor gedood en de ondergrondse delen van onkruiden ook. De collega-bollentelers stonden aanvankelijk wat aarzelend tegenover deze methode, maar later gingen er meer deze methode toepassen. In 1994 startte de Dienst voor Ruimte en Groen van de provincie Noord-Holland een onderzoek naar de geïnundeerde bollenvelden. Er werd onder andere vastgesteld dat:

- de levende biomassa in de bovenste bodemlaag onder water sterk toenam, terwijl dat in het laagje water zelf niet het geval was;
- er geen botulisme (een dodelijke vogelziekte) ontstond in de onderzochte gebieden;
- er grote aantallen vogels op deze gebieden afkwamen, waaronder bedreigde soorten zoals kempfaan, slobbeend en watersnip. Deze vogels eten voornamelijk wormen, insectenlarven en kreeftachtigen.

*bron: De Tringiaan, Inundatie goed voor milieu en vogels, 1996, 5*

- 1p **23**  Noem de hoofdoorzaak van de sterfte van de ondergrondse delen van onkruiden na inundatie.

Ontsmetting met gifstoffen is duurder dan inundatie. Bovendien heeft ontsmetting met gifstoffen in vergelijking met inundatie nadelen voor het ecosysteem.

- 1p **24**  Noem zo'n nadeel.

- 2p **25**  Uit welke typen organismen bestaat de levende biomassa in de bovenste bodemlaag van het geïnundeerde bollenveld?

- A alleen uit consumenten
- B alleen uit producenten
- C alleen uit reducenten
- D uit consumenten en producenten
- E uit consumenten en reducenten

Drassig weiland is de normale leefomgeving voor vogels zoals de kempfaan, de slobbeend, de watersnip, de kievit en de grutto.

Kempfaan, slobbeend en watersnip zijn kritische soorten. Daarmee wordt bedoeld dat zij bij ontwatering van het weiland sneller in de problemen raken dan grutto of kievit.

- 3p **26**  Schets voor de watersnip én de kievit een mogelijke kromme die de tolerantie voor de grondwaterstand weergeeft. Zet beide krommen in één assenstelsel. Maak het verschil in tolerantie van beide vogelsoorten zichtbaar. Benoem de assen.



## Emancipatie in prestatie?

tekst 5

„Mannen hebben gemiddeld dikkere spieren dan vrouwen, doordat mannen meer testosteron produceren dan vrouwen.

Testosteron is een hormoon dat de opbouw stimuleert van ...1... en aangezien spieren voornamelijk uit ...1... bestaan, is iemand met meer testosteron gespierder dan iemand met minder testosteron.

Mannen hebben gemiddeld een groter hart dan vrouwen. Afgezien van het feit dat mannen gemiddeld 5 á 6 liter bloed hebben en vrouwen gemiddeld ongeveer 4,5 liter, is de concentratie rode bloedlichaampjes per liter bloed bij mannen hoger dan bij vrouwen. Die bloedlichaampjes bevatten ...2..., een organische stof, die in staat is zuurstof te binden.

Tenslotte spelen spiervezels een belangrijke rol. In een spier zijn langzame en snelle spiervezels aanwezig. De langzame worden voornamelijk gebruikt tijdens duurinspanning en de snelle tijdens inspanningen van korte en zeer korte duur, zoals de honderd meter sprint. Het lijkt erop dat bij vrouwen het percentage langzame spiervezels in de beenspieren groter is dan het percentage langzame spiervezels in de beenspieren bij mannen. Bij vrouwen is de totale spiermassa gemiddeld 35,8% van het lichaamsgewicht en bij mannen 41,8%.

In de afgelopen jaren zijn prestatieverschillen tussen mannen en vrouwen kleiner geworden en sommigen beweren zelfs dat vrouwen bezig zijn de mannen in te halen. Dit laatste is echter schijn”.

*bewerkt naar: een artikel van Brenda Van Keeken in „Stilstaan en bewegen”*

2p **27**  Welk woord is bij 1 weggelaten? En bij 2?

Vier beweringen over snelle en langzame spiervezels zijn:

1 De snelle spiervezels verkrijgen tijdens de sprint voornamelijk energie uit aërobe dissimilatie.

2 De snelle spiervezels verkrijgen tijdens de sprint voornamelijk energie uit anaërobe dissimilatie.

3 De langzame spiervezels verkrijgen tijdens een duurloop voornamelijk energie uit aërobe dissimilatie.

4 De langzame spiervezels verkrijgen tijdens een duurloop voornamelijk energie uit anaërobe dissimilatie.

2p **28**  Welke van deze beweringen zijn juist?

- A 1 en 2
- B 1 en 3
- C 1 en 4
- D 2 en 3
- E 2 en 4
- F 3 en 4

Brenda van Keeken meent dat er prestatieverschillen zullen blijven bestaan tussen vrouwen en mannen.

2p **29**  Geef twee argumenten waarmee wordt aangegeven dat het onwaarschijnlijk is dat vrouwen beter zullen worden in een duursport dan mannen en leg die argumenten uit.

## Edelherten en wolven samen op de Veluwe?

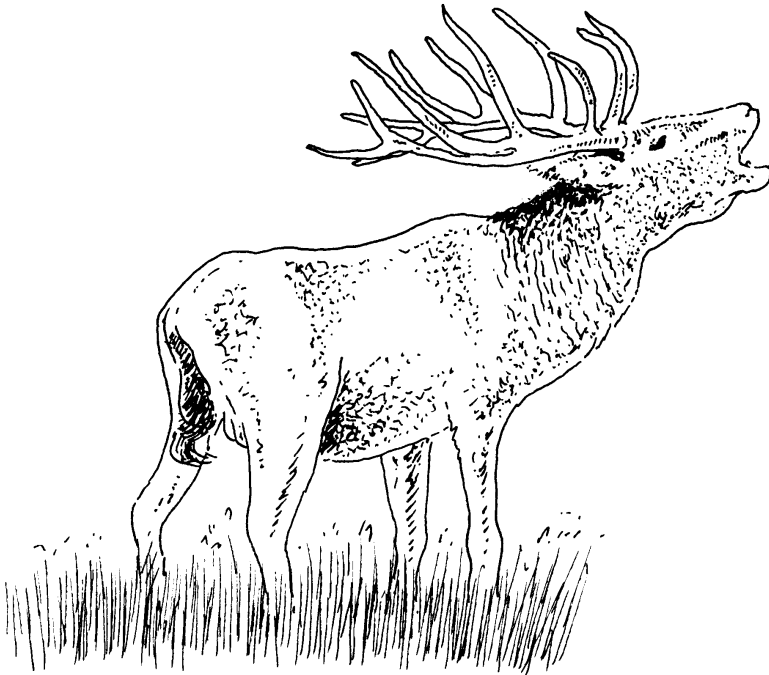
tekst 6

De in 1990 overleden bioloog Harm van de Veen deed veel stof opwaaien met zijn vurig pleidooi voor het uitzetten van wolven op de Veluwe. Hiermee wilde hij onder andere een alternatief bieden voor de zijns inziens biologisch onjuiste wijze waarop de groei van de populatie edelherten op de Veluwe wordt beperkt, namelijk door op deze dieren te jagen.

Edelherten zijn herkauwende planteneters die veel verschillende typen plantaardig materiaal als voedsel kunnen gebruiken: gras, vruchten, takjes en zelfs boomschors. Bij edelherten bevinden zich in de pens, een deel van het verteringsstelsel, bacteriën die vetzuren uit plantencellen vrijmaken. Door de vetzuren daalt de pH in de pens. Hierdoor worden de bacteriën na enige tijd geremd in hun activiteit. Edelherten gaan dan herkauwen: het voedsel komt uit de pens terug in de bek en wordt tijdens het kauwen met een grote hoeveelheid speeksel vermengd terwijl het extra fijngekauwd wordt. Hierna kunnen bacteriën in de pens hun onderbroken arbeid voortzetten. De edelherten herkauwen liggend op een rustig plekje.

*bewerkt naar: H. van de Veen en R. Lardinois, De Veluwe natuurlijk!, 1991, 41-43*

afbeelding 4



- 2p **30**  Welk effect heeft één van de stoffen uit het speeksel van het edelhert op grond van bovenstaande informatie in ieder geval? Noem het deel van de tekst waaruit dat blijkt.

Het terugbrengen van het voedsel van de pens naar de bek berust op een reflex.

Bij deze reflex zijn onder andere de volgende vijf lichaamsdelen betrokken:

- 1 motorische zenuwcellen;
- 2 schakelcellen;
- 3 sensorische zenuwcellen;
- 4 spieren in de penswand;
- 5 zintuigen in de penswand.

- 2p **31**  In welke volgorde zijn deze vijf lichaamsdelen betrokken bij de totstandkoming en uitvoering van deze reflex?

- A 3 – 5 – 2 – 1 – 4
- B 3 – 5 – 4 – 2 – 1
- C 5 – 3 – 2 – 1 – 4
- D 5 – 4 – 3 – 2 – 1

Edelherten leven in roedels. Een roedel bestaat uit herten van verschillende leeftijden. Een oud en ervaren vrouwtjeshert, de leidhinde, heeft de leiding over de roedel. Edelherten leren verstoringen te vermijden. Nadat in het verleden een paar keer op de leidhinde geschoten is, vlucht ze als ze de aanwezigheid van mensen bespeurt en de roedel volgt haar dan. Na verloop van tijd vermijden alle herten in de roedel deze verstoringen.

2p **32** ■ Op welk type leerproces berust het vluchtgedrag van de leidhinde? En op welk dat van de andere herten?

- A bij de leidhinde op conditionering, bij de andere herten op gewenning
- B bij de leidhinde op conditionering, bij de andere herten op imitatie
- C bij de leidhinde op gewenning, bij de andere herten op imitatie
- D zowel bij de leidhinde als bij de andere herten op gewenning

Zonder predatoren op de Veluwe moet er wel op edelherten gejaagd worden, anders neemt hun aantal te sterk toe. Jagers beweren de natuurlijke selectie een handje te helpen door te jagen. Bij het jagen wordt vaak geselecteerd op het gewei. Op dieren met symmetrische, grote geweien wordt niet geschoten. Van de Veen had kritiek op die wijze van selectie.

1p **33** □ Van welke veronderstelling gaan de jagers uit bij de keuze van de af te schieten herten?

Behalve edelherten zijn op de Veluwe nog andere grote grazers uitgezet, zoals runderen. Men hoopt dat hierdoor het aantal plantensoorten op de Veluwe toeneemt.

2p **34** □ Leg uit dat de aanwezigheid van meer soorten grote grazers kan leiden tot een groter aantal plantensoorten in de vegetatie.

Naast de 'stroming Van de Veen' die, na het uitzetten van wolven, de natuur zijn gang wil laten gaan (natuurontwikkeling), is er een andere stroming die natuurbehoud propageert. Deze stroming wil vooral bestaande, waardevolle natuurgebieden behouden. Dat betekent vaak dat er door de mens moet worden ingegrepen. Als bijvoorbeeld een bepaald heideterrein op de Veluwe behouden moet blijven, moeten er beheermaatregelen genomen worden: begrazing door schapen of afplaggen. Als dat niet gebeurt, verandert het heideveld in loofbos.

Stel dat jij in een beleidscommissie voor de Veluwe zit. Je hebt dan te maken met de discussie over natuurontwikkeling of natuurbehoud voor dit gebied. Argumenten die door de verschillende leden in de beleidscommissie genoemd worden, zijn:

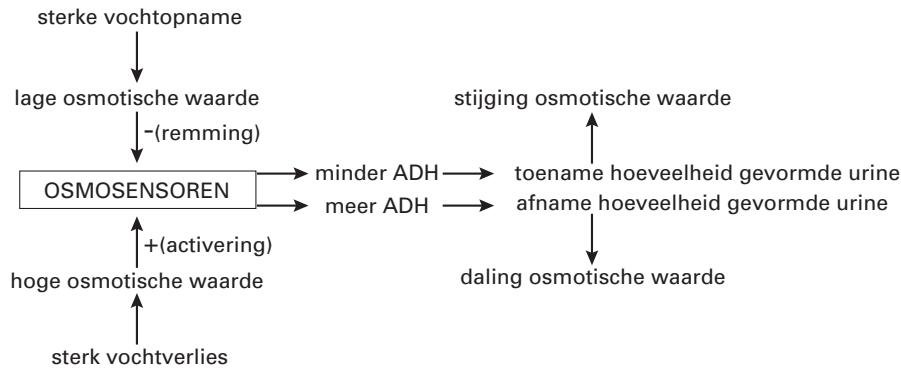
- 1 In een climaxstadium is er een grotere diversiteit.
- 2 Het voorkomt het uitsterven van bepaalde soorten in Nederland.
- 3 Er vindt successie plaats.
- 4 Bijzondere ecosystemen blijven zo bestaan.

2p **35** □ Plaats de genoemde argumenten zodanig in een tabel dat duidelijk wordt welk argument voor natuurontwikkeling pleit en welk argument voor natuurbehoud pleit.

## Homeostase

De regulatie van de waterhuishouding is een voorbeeld van een homeostatisch regelmechanisme. Daarbij spelen de nieren, de osmotische waarde van het bloed en het hormoon ADH een belangrijke rol. Veranderingen in de osmotische waarde van het bloed, bijvoorbeeld door sterke vochtopname, worden gesignaleerd door zogenoemde osmosensoren die in de hypothalamus aanwezig zijn.

afbeelding 5



In afbeelding 5 zijn in een schema de relaties tussen de veranderingen van de osmotische waarde van het bloed en de afgifte van ADH weergegeven. De concentratie van dit hormoon in het bloed bepaalt de hoeveelheid gevormde urine.

- 3p **36**  Leg uit wat het effect van een sterke zoutopname (door voedsel met veel zout) is op de hoeveelheid gevormde urine. Gebruik in de uitleg gegevens uit het schema van afbeelding 5.  
Laat zien dat je hierbij te maken hebt met een homeostatisch regelmechanisme.

ADH werkt in op cellen die dit hormoon kunnen herkennen met behulp van zogenoemde ADH-receptoren.

- 2p **37** ■ Waar bevinden zich deze ADH-receptoren voornamelijk?
- A op het celmembraan van cellen in de wand van de nierader
  - B op het celmembraan van cellen in de wand van de nierkanaaltjes
  - C op het celmembraan van cellen in de wand van de nierkapsels
  - D op het celmembraan van cellen in de wand van de nierslagader

Het hormoon ADH wordt gemaakt in de hypothalamus en aan het bloed afgegeven in de hypofyse.

- 2p **38** ■ Door welk proces komt dit hormoon vanuit de hypofyse in het bloed terecht?
- A door actief transport
  - B door osmose
  - C door terugresorptie
  - D door ultrafiltratie

## Brazilië

In Brazilië heeft een verontruste wetenschapper zich ingezet voor het behoud van het regenwoud. Hij heeft zich ontwikkeld tot zakenman en allerlei initiatieven genomen om de export van andere woudproducten dan tropisch hardhout te bevorderen. „Als zakenlieden en de industrie de mogelijkheden van het woud zien, zullen veel mensen, vooral in Brazilië zelf, zich realiseren dat kappen en afbranden dwaas is”.

- 2p **39**  Geef twee ecologische argumenten tegen het kappen en afbranden van regenwoud.

Voorbeelden van producten, die de zakenman op de markt brengt, zijn olie en geurige stoffen van de copaïbaboorn. De olie werkt als geneeskrachtige balsem. De geurstoffen worden gebruikt als grondstof voor reukwater zoals 'Water voor de Hartstocht' en 'Loop me achterna'.

Planten maken dergelijke stoffen uit door henzelf gevormde glucose.

- 1p **40**  Uit welke twee opgenomen stoffen vormt de plant glucose?

- 3p **41**  Leg uit hoe je met behulp van veredeling, dus zonder gebruik te maken van genetische modificatie, copaïbaplanten kunt verkrijgen die meer oliën en geurige stoffen produceren.

In drie verschillende gebieden in het Noordoosten van Brazilië werd onderzoek verricht naar de gemiddelde lichaamslengte van bevolkingsgroepen in deze gebieden. In een van de drie gebieden waren de bewoners aanzienlijk kleiner dan in de andere twee gebieden. De drie gebieden waren: de kuststrook, het droge binnenland en een tussenstrook. De populaties van de gebieden zijn nauw verwant en de leden hebben overwegend dezelfde lichaamskenmerken. Men vermoedt daarom dat voedsel de voornaamste oorzaak is van dit verschil in lichaamslengte.

Aan de kust eten de bewoners voornamelijk vis. In de tussenstrook bestaat het voedsel voornamelijk uit meel van de cassaveknol. Het binnenland is een typisch veeveeltgebied waar vooral vlees, melk en kaas worden geproduceerd en gegeten.

- 2p **42** ■ In welk gebied zijn de mensen naar verwachting gemiddeld het kortst?  
**A** in de kuststrook  
**B** in de tussenstrook  
**C** in het binnenland

## Kokendhete bronnen voor biotechnologie

Dat zelfs hele hoge temperaturen voor bepaalde micro-organismen niet altijd fataal zijn, hebben Duitse onderzoekers geconstateerd. Zij ontdekten, in zwavelhoudende onderzeese hete bronnen, micro-organismen die bestand zijn tegen temperaturen van 135°C.

De hittebestendige micro-organismen worden onder andere onderzocht op mogelijke biotechnologische toepassingen. Onderzocht wordt of ze bruikbaar zijn in kookwasmiddelen.

- 1p **43**  Leg uit waarvoor micro-organismen in wasmiddelen gebruikt worden en waardoor deze bacteriën uit zwavelhoudende bronnen zelfs in kookwasmiddelen gebruikt kunnen worden.

- 2p **44**  Noem twee redenen waarom in de biotechnologie voor de productie van stoffen liever gebruik wordt gemaakt van micro-organismen dan van planten of dieren.

## Blind date in het Victoriameer

tekst 7

In de jaren zeventig ontdekten Nederlandse biologen in het Afrikaanse Victoriameer een zeer groot aantal soorten haplochrominen, kleine, vaak prachtig gekleurde vissen. Het aantal soorten liep echter snel terug, vooral door het uitzetten van nijlbaarzen voor de visvangst. Uit onderzoek van Ole Seehausen blijkt dat de nijlbaars vooral in diepere gedeelten van het meer de haplochrominen eet. De soorten in de ondiepe delen worden met rust gelaten. Toch loopt nu ook daar het aantal soorten terug, vooral doordat het water troebeler wordt. De vrouwtjes kunnen hun felgekleurde partners niet goed meer onderscheiden. Dat het water troebeler wordt, heeft indirect ook met de nijlbaars te maken. Om de gevangen nijlbaarzen te conserveren, worden ze gerookt. Het daarvoor benodigde hout wordt aan de oevers van het meer gekapt. Dit veroorzaakt bodemerosie; de zeer vruchtbare bodem spoelt het meer in en zakt naar de bodem. Maar ook nadat de bodemdeeltjes bezonken zijn, blijft het water in het ondiepe deel van het meer troebel.

bron: NRC, 20 september, 1997

- 2p **45**  Leg uit hoe de bodemerosie er oorzaak van is dat het water van het meer troebel blijft.

Haplochrominen zijn vaak „muilbroeders”: het vrouwtje neemt de eieren na bevruchting in de bek. Daar ontwikkelen de eieren zich.

Niet-muilbroeders kennen deze vorm van broedzorg niet. Zij produceren veel meer eieren dan even grote haplochrominen.

- 1p **46**  Leg uit dat het functioneel is dat niet-muilbroeders veel meer eieren produceren.

De soorten haplochrominen die gevonden zijn, blijken te verschillen in bijvoorbeeld kleur, bouw van de bek en de diepte in het water waarop ze voorkomen.

Uit onderzoek is gebleken dat het grote aantal soorten haplochrominen in ruim 12.000 jaar uit één soort voorouder is ontstaan.

Vaak ontstaat een verscheidenheid aan soorten mede door isolatie. Bij isolatie is er geen contact meer (mogelijk) tussen soortgenoten in een bepaald gebied.

- 1p **47**  Leg aan de hand van bovenstaande tekst uit, hoe in één groot meer, voor haplochrominen isolatie kan optreden.

Naast isolatie worden nog twee factoren genoemd die van invloed zouden kunnen zijn geweest op de soortvorming bij haplochrominen in korte tijd:

1 mutatie;

2 selectie.

- 2p **48**  Welk van deze factoren speelt of welke spelen een rol bij soortvorming?

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

Wit licht bestaat uit een mengsel van lichtstralen met verschillende golflengten.

Zie afbeelding 6.

afbeelding 6

golflengte (nm)	750	700	650	600	575	550	525	500	475	450	400
kleur		rood	oranje	oranje	geel	geel	groen	blauw	blauw	blauw	violet
			rood			groen		groen		violet	
bandbreedte (nm)	P _____										
		Q _____			R _____						

In helder water wordt rood licht al op geringe diepte geabsorbeerd. In troebel water worden violet en blauw licht weggefilterd.

Bij *Haplochromis nyererei* onderscheidt men twee typen die uiterlijk vooral verschillen in kleur: rood en blauw. Daarnaast komen vissen met minder felle kleuren voor. Deze kleuren spelen een belangrijke rol bij de partnerkeuze. Seehausen onderzocht op verschillende plaatsen (P, Q, R) waar *Haplochromis nyererei* in het meer voorkomt, de verscheidenheid in kleurenpatroon. Hij mat daartoe de golflengte van het licht dat op die plaats doordrong.

Het verschil tussen de langste en de kortste gemeten golflengte noemde hij de bandbreedte. Zijn gegevens zijn weergegeven in tabel 3.

tabel 3

bandbreedte (in nm)	percentage felgekleurde vissen (blauw of rood)	percentage tussenvormen (niet felgekleurd)
> 320 nm (P)	100%	0%
tussen 190 en 320 nm (Q)	60%	40%
< 190 nm (R)	12%	88%

- 2p **49**  Geef het verband dat je uit de tabel kunt aflezen tussen de bandbreedte en de kleur van de vissen. Geef een verklaring voor het waargenomen verband.

Bij *Haplochromis nyererei* kiest het vrouwtje een partner. Zij reageert op de balts van het mannetje dat feller rood of blauw gekleurd is dan andere mannetjes. Seehausen deed een experiment over de partnerkeus waarvan de opzet is gegeven in tabel 4. Hij gebruikte in zijn experiment rode en blauwe vrouwtjes.

In geel licht zien de vissen geen verschil tussen rood en blauw.

tabel 4

Bak 1	Bak 2	Bak 3	Bak 4
mannetje blauw en mannetje rood +	mannetje blauw en mannetje rood +	mannetje blauw en mannetje rood +	mannetje blauw en mannetje rood +
vrouwtje blauw	vrouwtje blauw	vrouwtje rood	vrouwtje rood
wit licht	licht van één kleur (geel)	wit licht	licht van één kleur (geel)

Door deze onderzoeksopzet probeerde Seehausen antwoord te krijgen op bepaalde vragen. Hieronder is een aantal onderzoeksvragen geformuleerd.

1 Is er verschil in partnerkeus tussen rode en blauwe vrouwtjes?

2 Hoe erven de rode en de blauwe kleur bij *Haplochromis nyererei* over?

3 Speelt het zien van de kleur van de mannetjes een rol bij de partnerkeus door de vrouwtjes?

4 Heeft de kleur van het licht invloed op het aantal nakomelingen van *Haplochromis nyererei*.

- 2p **50**  Welke onderzoeksvraag of welke onderzoeksvragen probeert Seehausen met deze proefopzet te beantwoorden?

- A alleen 1
- B alleen 3
- C alleen 1 en 3
- D alleen 1 en 4
- E alleen 2 en 4

**Einde**