

**Examen VMBO-GL en TL**

**2011**

tijdvak 1  
donderdag 19 mei  
13.30 - 15.30 uur

**biologie CSE GL en TL**

Dit examen bestaat uit 53 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 66 punten te behalen.

Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

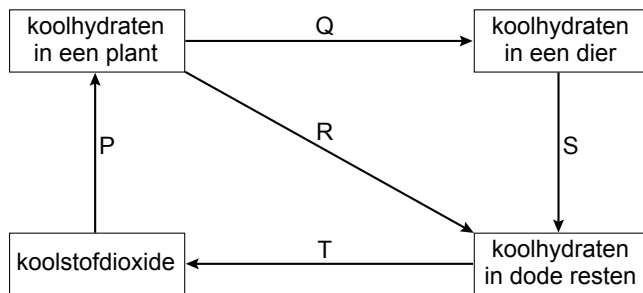
- Meerkeuzevragen

Schrijf alleen de hoofdletter van het goede antwoord op.

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

## Een kringloop

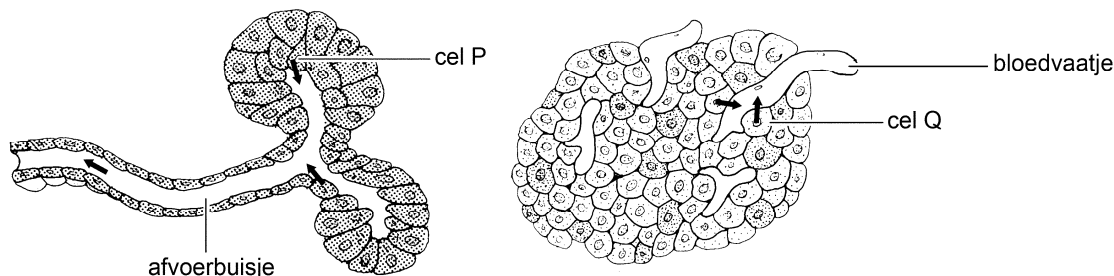
Een leerling maakt een schema om een aantal processen in de koolstofkringloop weer te geven (zie de afbeelding).



- 1p 1 Koolstof komt onder andere voor in koolhydraten in een dier. Drie koolhydraten zijn: glucose, glycogeen en zetmeel. Welke koolhydraten komen in cellen van een dier voor?
- A alleen glucose en glycogeen
  - B alleen glucose en zetmeel
  - C alleen glycogeen en zetmeel
  - D glucose, glycogeen en zetmeel
- 1p 2 Eén van de pijlen in het schema stelt de fotosynthese voor. Met welke letter is die pijl aangegeven?
- A met letter P
  - B met letter Q
  - C met letter R
  - D met letter S
  - E met letter T
- 2p 3 In de koolstofkringloop spelen reducenten een belangrijke rol.  
→ Welke letter geeft de omzetting aan die door reducenten wordt uitgevoerd?  
Leg je antwoord uit.

## De alvleesklier

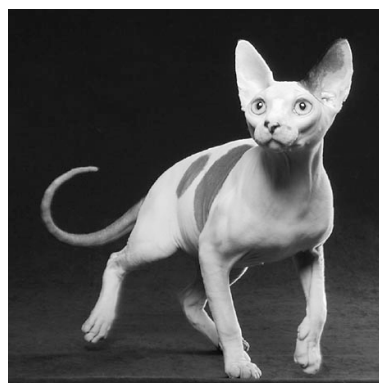
In de afbeelding zijn twee verschillende kliertjes weergegeven die zich in de alvleesklier bevinden. De cellen van de kliertjes geven stoffen af. Bij enkele cellen is dit met een pijltje aangegeven.



- 1p 4 In de alvleesklier worden zowel hormonen als verteringsenzymen gemaakt. Welke van die stoffen worden door cel P gemaakt? En welke stoffen worden door cel Q gemaakt?
- A Cel P maakt hormonen en cel Q maakt verteringsenzymen.  
B Cel P maakt verteringsenzymen en cel Q maakt hormonen.  
C Cel P en cel Q maken beide zowel hormonen als verteringsenzymen.
- 1p 5 De hormonen die in de alvleesklier gemaakt worden, spelen een rol bij het regelen van het glucosegehalte van het bloed.  
→ Geef de naam van een hormoon dat in de alvleesklier wordt gemaakt.

## De Sphynx

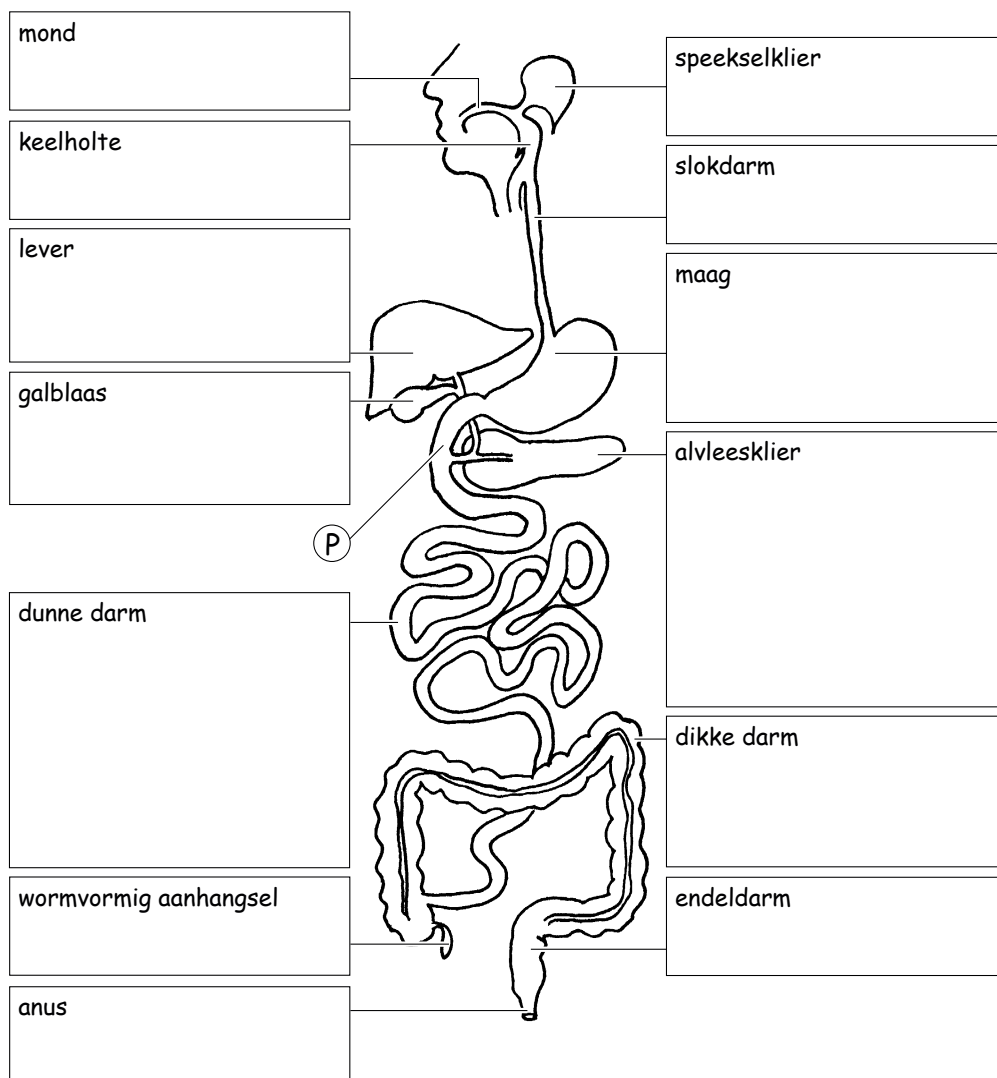
- 1p 6 Sommige mensen zijn allergisch voor kattenhaar. Dat wil zeggen dat hun afweersysteem er heel sterk op reageert. Personen die allergisch zijn en toch een kat willen, kiezen soms een kat van een ras met weinig haar, bijvoorbeeld van het ras 'Sphynx'. Katten van dit ras zijn homozygoot voor een bepaald recessief gen, waardoor ze bijna geen haar hebben (zie de afbeelding). Twee katten van het ras Sphynx worden met elkaar gekruist. Hoe groot is de kans op nakomelingen met het fenotype Sphynx?



- A 0%  
B 25%  
C 50%  
D 75%  
E 100%

## Een posterpresentatie

Stefan maakt een poster voor een presentatie over de vertering. Op de poster heeft hij een schematische tekening gemaakt van het verteringskanaal. De namen van de organen staan ernaast (zie de afbeelding).



- 1p 7 Stefan is vergeten op de poster de naam van het orgaan te schrijven dat aangegeven is met de letter P.  
→ Hoe wordt dit deel van de dunne darm genoemd?

Onder elk orgaan wil hij kort iets over de functie ervan schrijven.  
Op zijn kladblaadje staan hierover de volgende aantekeningen.

Tekst 1:

Hier worden enzymen en zoutzuur aan het voedsel toegevoegd.

Tekst 2:

In dit orgaan wordt onder andere gal gemaakt.

Tekst 3:

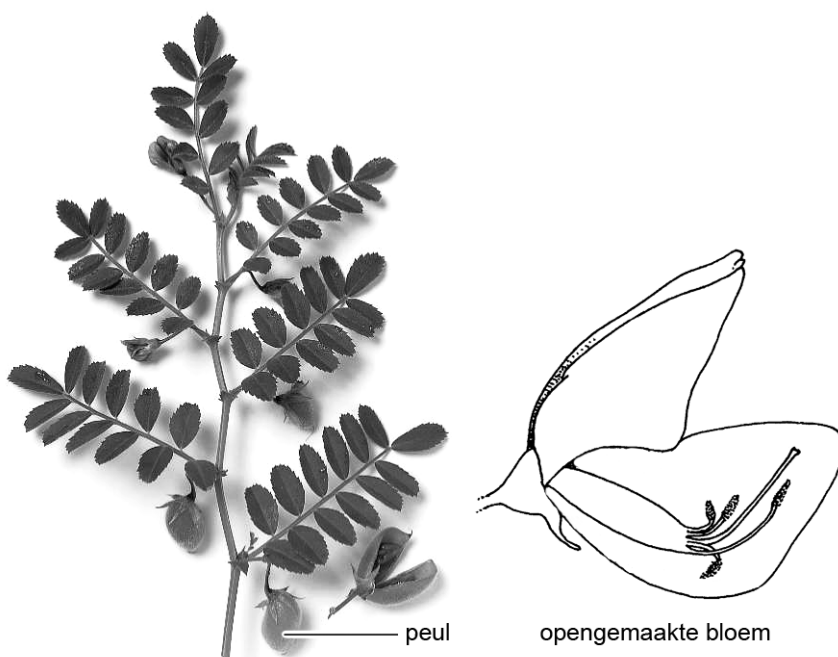
Op de binnenkant van dit deel bevinden zich darmvlokken.

Darmsapklieren maken enzymen.

Het grootste deel van het verteerde voedsel wordt hier in het bloed opgenomen.

- 2p 8 Geef de namen van de organen waarbij hij Tekst 1 en Tekst 2 moet schrijven.  
Schrijf je antwoord zó op:  
Tekst 1 bij: .....  
Tekst 2 bij: .....
- 1p 9 Welk orgaan in de afbeelding heeft de functies die Stefan bij Tekst 3 heeft opgeschreven?  
**A** de dunne darm  
**B** de dikke darm  
**C** de endeldarm

## De kikkererwt



De kikkererwtplant wordt in het Midden-Oosten al meer dan 8000 jaar geteeld. De bloemen zijn wit of paars. Uit een bloem groeit een vrucht, de zogenaamde peul, die twee of drie eetbare kikkererwten bevat.

- 2p **10** Worden de bloemen van de kikkererwtplant bestoven door de wind of worden ze bestoven door insecten? Noem twee kenmerken van de bloem waaruit dit afgeleid kan worden. Gebruik daarbij bovenstaande informatie.
- 1p **11** De bloemen van de kikkererwtplant zijn wit of paars. Het gen voor de paarse kleur is dominant.  
Een kweker heeft de beschikking over drie kikkererwtplanten:
- plant 1: met witte bloemen
  - plant 2: homozygoot, met paarse bloemen
  - plant 3: met paarse bloemen en onbekend genotype.
- Om te bepalen of plant 3 homozygoot of heterozygoot is, wil hij deze plant kruisen met één van de andere twee planten. Uit de fenotypen van een groot aantal nakomelingen wil hij dan een conclusie trekken over het genotype van plant 3.
- Is het genotype van plant 3 te bepalen door zo'n kruising?
- A** nee  
**B** ja, door plant 3 te kruisen met plant 1  
**C** ja, door plant 3 te kruisen met plant 2

- 1p **12** Kikkererwten bevatten in vergelijking met andere gewassen veel van de stof tryptofaan. Dit is een belangrijk bestanddeel van bepaalde eiwitten. Onderzoekers denken dat mensen heel vroeger kikkererwten zijn gaan telen, omdat ze erg voedzaam waren. De boeren hebben vroeger waarschijnlijk voor het kruisen van de planten die zij gingen verbouwen, juist de planten met de meest voedzame erwten uitgekozen. Daardoor is het huidige ras met veel tryptofaan ontstaan.
- Hoe wordt het genoemd als alleen planten met bepaalde eigenschappen worden uitgekozen om mee te kruisen?
- 1p **13** In onderstaande tabel wordt de voedingswaarde van kikkererwten vergeleken met die van doperwten.

analyse per 100 gram voedingsmiddel

	<b>eiwit (g)</b>	<b>koolhydraten (g)</b>	<b>vet (g)</b>	<b>mineralen</b>	<b>vitaminen</b>
doperwten	5	10	0,3	calcium, ijzer	B1, B2 en C
kikkererwten	20	55	5,0	calcium, ijzer, magnesium, kalium, zink	B1, B6, B11

→ Hoeveel gram doperwten bevat evenveel eiwit als 100 gram kikkererwten? Gebruik de gegevens uit de tabel.

- 2p **14** Men vermoedt dat de stof tryptofaan helpt om in slaap te vallen. Om dit na te gaan, wordt een onderzoek gedaan met een grote groep mensen die moeite hebben om in slaap te vallen.
- Schrijf een werkplan op voor zo'n onderzoek.

## Sclerosteose

---

Sclerosteose is een zeldzame, erfelijke aandoening die tot gevolg heeft dat botten blijven doorgroeien.

Een gevolg van deze aandoening is doofheid. Doordat de gehoorzenuwen worden afgeknelld door de steeds dikker wordende botten van de schedel, wordt de impulsgeleiding verstoord.

- 1p **15** Door het afknellen van een gehoorzenuw wordt de impulsgeleiding verstoord. In een gehoorzenuw bevinden zich uitlopers van gevoelszenuwcellen. Geleiden deze uitlopers impulsen vanuit de hersenen naar het oor? En geleiden deze uitlopers impulsen vanuit het oor naar de hersenen?
- A** alleen vanuit de hersenen naar het oor
  - B** alleen vanuit het oor naar de hersenen
  - C** in beide richtingen
- 1p **16** Mensen die homozygoot zijn voor sclerosteose hebben een driemaal grotere botmassa dan mensen met normale botgroei. Bij mensen die heterozygoot zijn, is de hoeveelheid bot anderhalf maal meer dan normaal. Is het gen voor sclerosteose dominant of recessief? Of erft de eigenschap intermediair over?
- A** Het gen is dominant.
  - B** Het gen is recessief.
  - C** De eigenschap erft intermediair over.



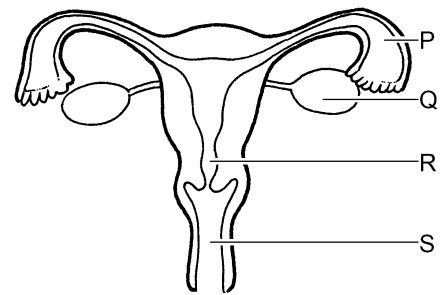
## Verminderde vruchtbaarheid

Een man en een vrouw proberen al drie jaar samen een kind te krijgen. Na een onderzoek blijkt dat het sperma van de man weinig zaadcellen bevat. De dokter raadt een bepaalde behandeling aan.

In een laboratorium worden eerst zaadcellen en zaadvocht uit sperma van de man van elkaar gescheiden. De zaadcellen worden daarna rechtstreeks in de voortplantingsorganen van de vrouw gebracht.

- 2p **17** Op de **uitwerkbijlage** staan in een schema drie delen van de mannelijke voortplantingsorganen genoemd.  
→ Geef met een kruisje in dit schema aan waar zaadcellen worden gemaakt.  
Geef ook met een kruisje aan waar zaadvocht wordt gemaakt.

- 1p **18** In de afbeelding worden de voortplantingsorganen van een vrouw weergegeven.  
Om de kans op een bevruchting zo groot mogelijk te maken, wordt bepaald wanneer de vrouw vruchtbaar is. Pas dan worden de zaadcellen in haar lichaam gebracht.  
Welke letter in de afbeelding geeft een plaats aan waar de eicel zich bevindt als deze bevrucht kan worden?
- A letter P
  - B letter Q
  - C letter R
  - D letter S



## uitwerkbijlage

17

het maken van	in de bijballen	in de teelballen	in de zaadblaasjes
zaadcellen			
zaadvocht			

## Zeeschildpadden

Zeeschildpadden leggen hun eieren op het strand. Vrouwelijke zeeschildpadden komen daarvoor 's nachts aan land. Ze graven een kuil in het zand, leggen er hun eieren in en dekken de eieren af met zand. Daarna gaan ze terug naar zee.



1p **19** In de informatie wordt een bepaalde vorm van voortplantingsgedrag beschreven. Hoe heet dit gedrag?

- A baltsgedrag
- B broedzorg
- C paringsgedrag

1p **20** Wat is de inwendige prikkel voor voortplantingsgedrag?

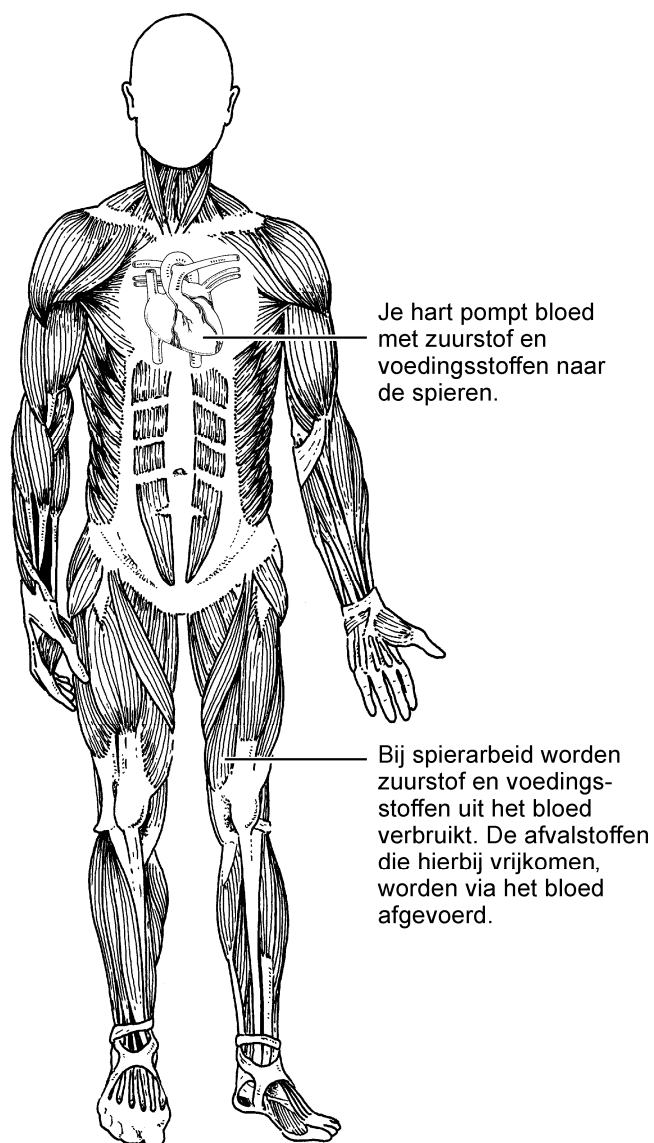
1p **21** Als de jongen uit de eieren komen, graven ze zich uit en kruipen naar zee (zie de afbeelding).

→ Is dit gedrag erfelijk of is het aangeleerd? Leg je antwoord uit.



## Hart en spieren

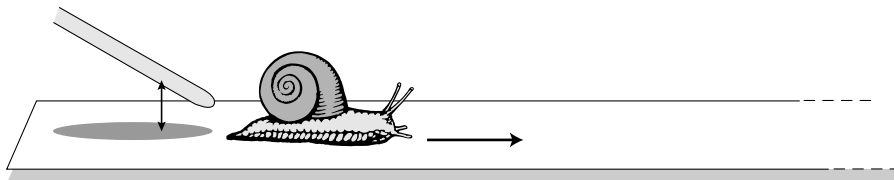
Ramzi zoekt op internet informatie voor zijn spreekbeurt over bloed. Hij vindt onder andere de volgende afbeelding.



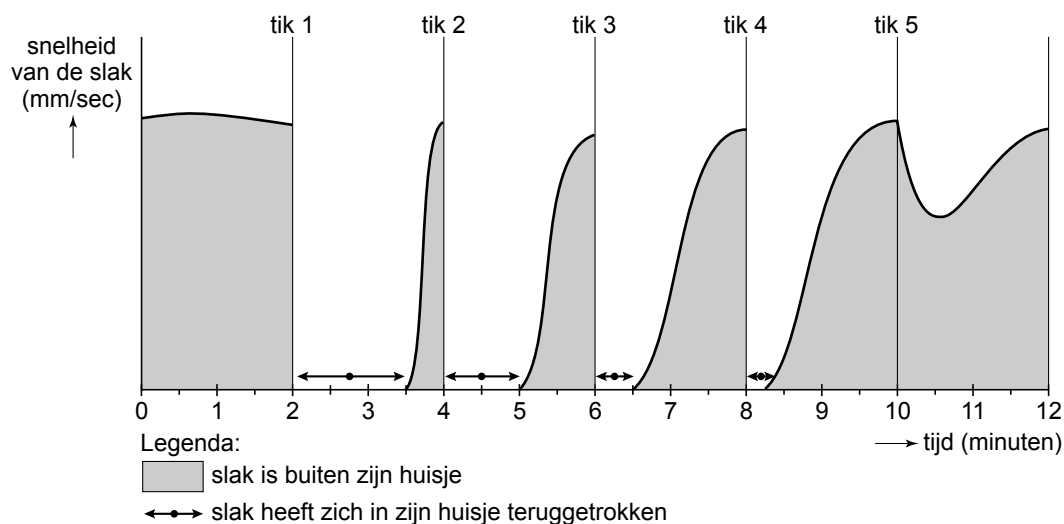
- 1p 22 Door welk bloedvat wordt zuurstofrijk bloed het hart uit gevoerd op weg naar de spieren?
- A door de aorta
  - B door een holle ader
  - C door een longader
  - D door een longslagader
- 1p 23 Eén van de afvalstoffen die het bloed uit de spieren afvoert, is koolstofdioxide. Het hart pompt het bloed naar de organen die dit uit het bloed verwijderen.
- Geef de naam van de organen die koolstofdioxide uit het bloed verwijderen.

## Een slakkenproefje

Slakken trekken zich bij gevaar terug in hun huisje. Er wordt een onderzoek gedaan naar dit gedrag. De onderzoeker laat de slak daarbij op een glazen plaatje kruipen (zie de afbeelding).



Hij neemt eerst twee minuten het gedrag van de slak waar. Hierna tikt hij om de twee minuten met een staafje vlak achter de slak op het plaatje. Dat doet hij vijf maal. Hij noteert nauwkeurig hoe de slak zich gedraagt gedurende het onderzoek. De resultaten worden in een diagram weergegeven.



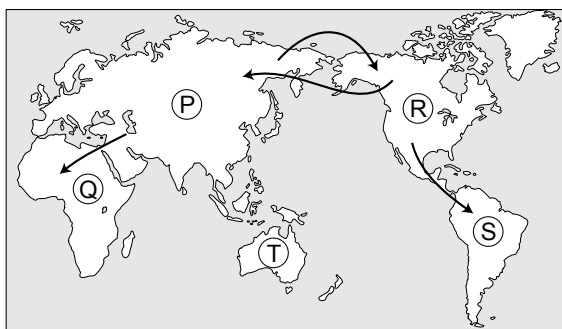
- 1p **24** Leg uit waarom de onderzoeker eerst twee minuten het slakkengedrag bestudeert, voordat hij met het staafje gaat tikken.
- 1p **25** De onderzoeker concludeert dat er sprake is van leergedrag. Hoe heet dit leergedrag?
- A conditionering
  - B gewenning
  - C inprenting

## Evolutie van de katachtigen

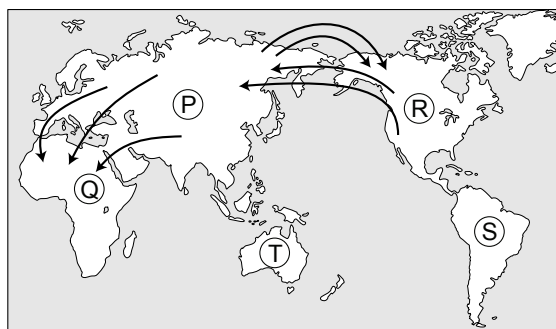
Volgens wetenschappers is in een ver verleden het zeeniveau op aarde enkele keren zó ver gedaald, dat verschillende werelddelen met elkaar in verbinding kwamen. Hierdoor konden dieren van het ene naar het andere werelddeel 'verhuizen'. Dit 'verhuizen' wordt migreren genoemd.

Toen daarna de werelddelen weer van elkaar gescheiden werden door het stijgen van het zeeniveau, ontwikkelden deze 'verhuisde' dieren zich volgens de evolutietheorie tot aparte groepen.

Zo zouden uit een 'oerkat' acht verschillende groepen katachtigen zijn ontstaan (zie de afbeelding).



Mioceen



Plioceen en Pleistoceen

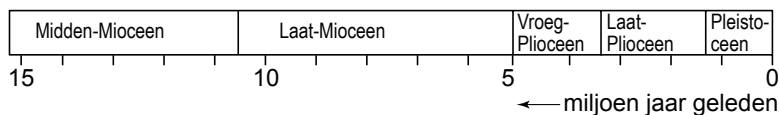
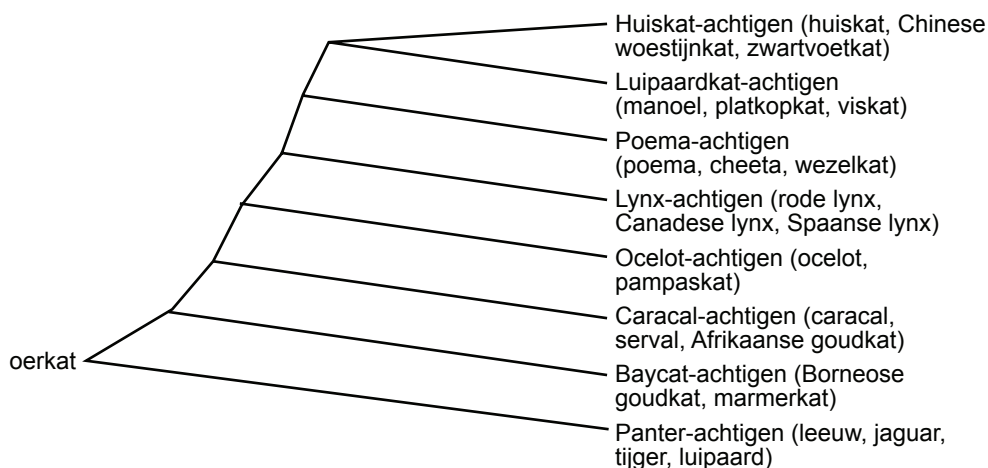
Legenda:

Elke pijl in de afbeelding geeft de migratie van een bepaalde soort katachtige aan.

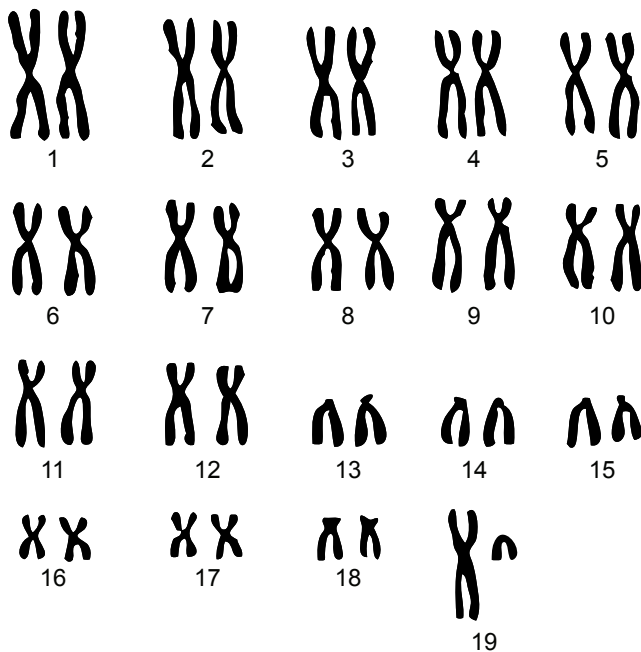
P = Eurazië (Europa + Azië) } oude wereld  
 Q = Afrika }  
 R = Noord-Amerika } nieuwe wereld  
 S = Zuid-Amerika }  
 T = Australië }

□ land

■ zeebodem (meestal onder water)



- 1p **26** Naar aanleiding van de gegevens in de afbeelding worden twee uitspraken gedaan.  
Deze twee uitspraken staan op de **uitwerkbijlage**.  
→ Geef bij elke uitspraak met een kruisje aan of deze juist is of onjuist.
- 1p **27** Hoeveel miljoen jaar geleden is de ontwikkeling van de acht groepen uit de 'oerkat' begonnen volgens de afbeelding?
- 2p **28** Voor het opstellen van de stamboom in de afbeelding heeft men het DNA van verschillende soorten katachtigen onderzocht. Daarbij leverde vooral het DNA van de geslachtschromosomen veel informatie op.  
In de afbeelding zijn de chromosomen van een mannelijke huiskat weergegeven.  
De paren chromosomen zijn met een cijfer aangegeven.



- Het geslacht van een huiskat wordt op dezelfde manier bepaald als bij de mens.  
→ Met welk cijfer worden de geslachtschromosomen aangegeven? Leg uit waaraan je dat kunt zien in de afbeelding.

## uitwerkbijlage

26

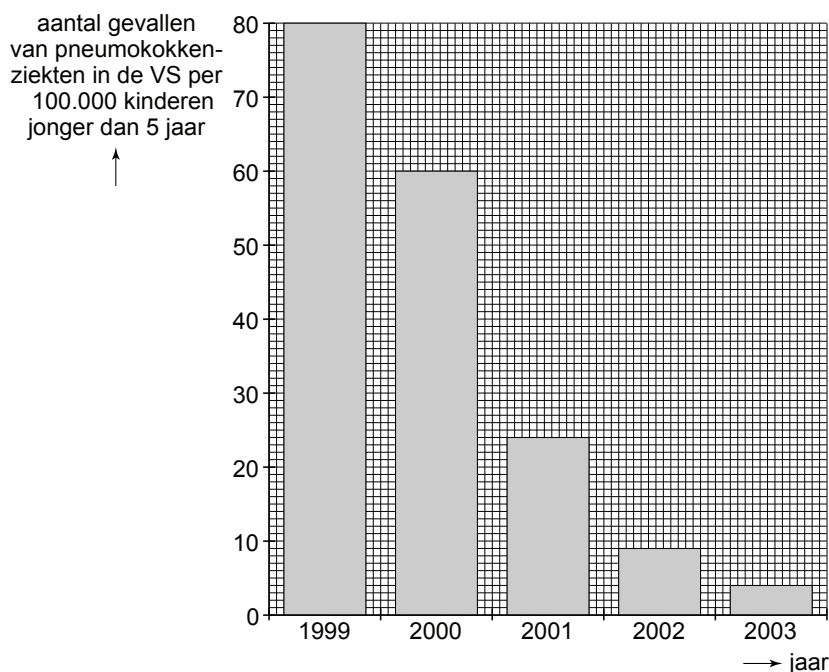
<b>uitspraken</b>	<b>juist</b>	<b>onjuist</b>
Er zijn katachtigen naar Australië gemigreerd.		
In het Pliocene en Pleistoceen zijn er meer verschillende soorten katachtigen gemigreerd van de oude wereld naar de nieuwe wereld dan andersom.		



## Pneumokokken

- 1p **29** Pneumokokken zijn eencellige ziekteverwekkers die bij veel mensen in de slijmvliezen van neus- en keelholte voorkomen. Meestal veroorzaken ze geen ziekteverschijnselen, maar soms hebben ze ernstige ziekten tot gevolg zoals hersenvliesontsteking of longontsteking. Pneumokokken hebben wel een celwand, maar geen celkern. Tot welke groep behoren deze organismen?
- A tot de bacteriën
  - B tot de dieren
  - C tot de planten
  - D tot de schimmels

- 2p **30** Sinds 1999 worden kinderen in de Verenigde Staten ingeënt tegen zeven typen pneumokokken. Om na te gaan of deze vaccinaties goed beschermen, zijn gegevens verzameld over het aantal ziektegevallen bij kinderen jonger dan vijf jaar (zie het diagram).



→ Hoeveel procent was het aantal ziektegevallen in 2003 minder dan in 1999? Leg je antwoord uit met een berekening.

- 1p **31** In 2006 is ook in Nederland begonnen met het inenten van kinderen tegen pneumokokken. Hiervoor wordt hetzelfde vaccin gebruikt als in de Verenigde Staten. In dit vaccin bevinden zich delen van de zeven typen pneumokokken waartegen het beschermt. Deze delen verschillen onderling in de stoffen waaruit ze zijn opgebouwd. Bevat dit pneumokokken-vaccin antigeen?
- A nee
  - B ja, één soort antigeen
  - C ja, meer dan één soort antigeen

- 1p **32** In de Verenigde Staten worden alleen jonge kinderen ingeënt. Toch blijkt het aantal gevallen van pneumokokkenziekten onder mensen boven de vijftig jaar sinds 1999 afgenomen te zijn met ongeveer 25 procent.  
 → Leg uit waardoor inenting van kinderen tot gevolg kan hebben dat minder ouderen die ziekten oplopen.

## Verdeling van de bloedgroepen

Niet elke bloedgroep van het ABO-systeem komt overal in de wereld even vaak voor. In West-Europa komen de bloedgroepen A en 0 vaker voor dan B of AB, maar in andere delen van de wereld is deze verdeling meestal anders. Bij bevolkingsgroepen die heel lang geïsoleerd geleefd hebben, wijkt de verdeling vaak sterk af van die van andere groepen. In de tabel wordt de verdeling van de bloedgroepen van enkele van zulke groepen gegeven.

bevolkingsgroep	verdeling van de bloedgroepen (%)			
	0	A	B	AB
1. Aboriginals	61	39	0	0
2. Bororo indianen	100	0	0	0
3. Inuit	38	44	13	5
4. Kikuyu	60	19	20	1
5. Navajo indianen	73	27	0	0
6. Tartaren	28	30	29	13



- 1p **33** Naar aanleiding van de gegevens in de tabel worden twee uitspraken gedaan. Deze twee uitspraken staan op de **uitwerkbijlage**.  
 → Geef bij elke uitspraak met een kruisje aan of deze juist is of onjuist.
- 1p **34** Als iemand een bloedtransfusie met rode bloedcellen nodig heeft, maar er zijn geen cellen van de eigen bloedgroep beschikbaar, kunnen in sommige gevallen rode bloedcellen van een andere bloedgroep gegeven worden. Dit kan alleen zonder gevaar voor klontering, als de donorbloedcellen geen antigenen dragen waartegen de ontvanger antistoffen maakt. Een onderzoeker die zich in het gebied van de Bororo indianen bevindt, heeft een bloedtransfusie met rode bloedcellen nodig. Zelf heeft hij bloedgroep B.  
 → Kan hij zonder gevaar voor klontering bloedcellen ontvangen van één van de bewoners van het gebied? Leg je antwoord uit.

## uitwerkbijlage

33

<b>uitspraken</b>	<b>juist</b>	<b>onjuist</b>
Bloedgroep 0 komt bij elk van de bevolkingsgroepen het meest voor.		
Het bloed van alle Navajo indianen bevat anti-B.		

## Een slimme vogel

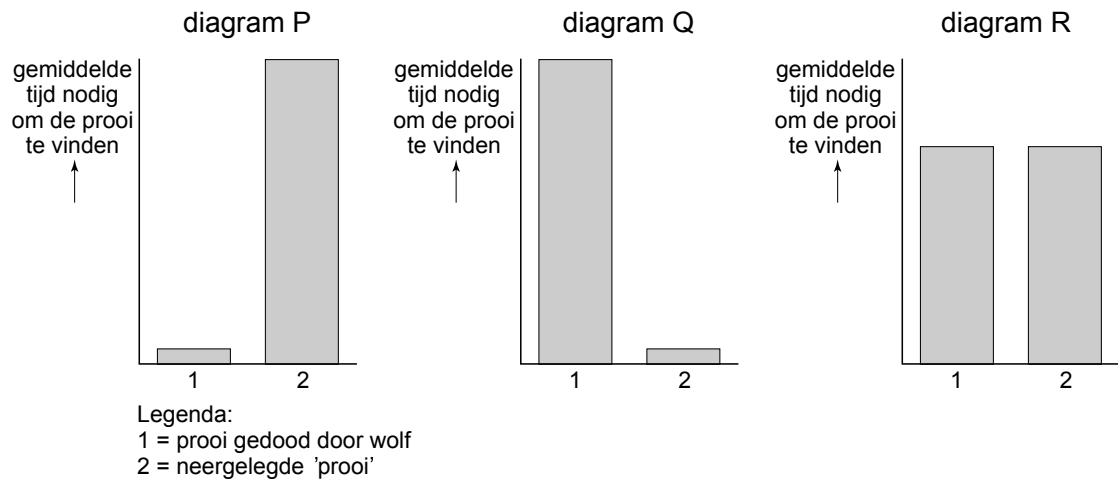
De raaf is een vogel die onder andere vlees eet. Bij een onderzoek in het noorden van Amerika bleek, dat raven in de winter delen van prooien eten die door wolven gedood zijn. Zo'n prooi kan bijvoorbeeld een hert zijn.

- 1p **35** De onderzoekers hebben een lijst met beschrijvingen gemaakt van de verschillende gedragingen van de wolven.  
→ Hoe wordt zo'n lijst met gedragsbeschrijvingen genoemd?
- 2p **36** In de tabel staan vier van de gedragingen uit die lijst.  
Tijdens het onderzoek is bij elk gedrag steeds genoteerd of er raven in de buurt van de wolven waren.  
Hoe lang er vogels bij de wolven waren, werd aangegeven als deel van de waarnemingstijd.

wolvengedrag	deel van de waarnemingstijd dat er raven aanwezig zijn (%)
rondtrekken	38
rusten	28
jagen op prooien	63
opeten van prooien	99

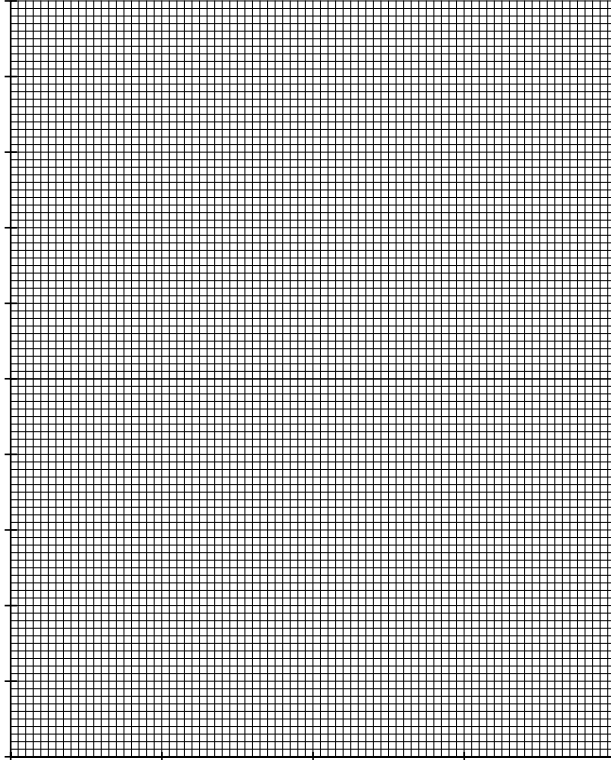
- Maak op het grafiekpapier op de **uitwerkbijlage** een staafdiagram van de gegevens uit de tabel.

- 1p 37 Om erachter te komen hoe de raven de prooien van de wolven vinden, hebben de onderzoekers zelf ook 'prooien' neergelegd. Ze gebruikten hiervoor herten die doodgereden waren door auto's. Deze werden opengesneden, zodat het leek of de herten door wolven waren aangevallen.
- De tijd dat het duurde voordat de raven deze 'prooien' en de prooien van wolven vonden, werd genoteerd. Uit de resultaten werd de conclusie getrokken, dat de raven vooral letten op het gedrag van de wolven om de prooien te vinden.
- In de afbeelding worden drie diagrammen weergegeven.



Welk diagram geeft de resultaten weer die passen bij de conclusie van de onderzoekers?

- A diagram P
- B diagram Q
- C diagram R



## Vogelgriep

---

- 1p **38** Vogelgriep wordt veroorzaakt door een virus dat in verschillende vormen voorkomt. Het wordt overgedragen door poep van besmette vogels. Sommige vormen zijn zeer besmettelijk en zeer schadelijk voor pluimvee, zoals kippen, eenden en kalkoenen. In 2003 veroorzaakte zo'n virus een epidemie op pluimveebedrijven in Nederland. Om vast te stellen of kippen besmet waren, werd hun bloed onderzocht op antistoffen tegen dit virus. Hoewel er een vaccin tegen het virus bestond, werden de kippen niet ingeënt. Ingeënte kippen konden namelijk niet verkocht worden aan het buitenland, omdat door bloedonderzoek niet vastgesteld kon worden of een kip besmet was met het virus, of dat de kip was ingeënt.
- Leg uit waardoor met bloedonderzoek geen verschil aangetoond kon worden tussen een besmette kip en een ingeënte kip.
- 1p **39** Er zijn vormen van het virus die ook ziekteverschijnselen bij mensen veroorzaken na besmetting door een vogel. Besmette personen kunnen zo'n virus meestal niet op andere mensen overdragen. Pas als er een vorm van het virus ontstaat die tussen mensen overgedragen kan worden, bestaat de kans dat veel mensen de ziekte oplopen. Zo'n vorm kan ontstaan als het vogelgriepvirus in het lichaam van iemand terecht komt die ook besmet is met het menselijk griepvirus. Er is dan een kans dat er een soort mengvorm ontstaat van beide virussen die wél van mens naar mens kan worden overgedragen. Een inenting tegen het menselijk griepvirus levert geen goede bescherming op tegen het vogelgriepvirus. Toch wordt mensen die bijvoorbeeld door hun werk in aanraking komen met besmet pluimvee, geadviseerd zich te laten inenten tegen het menselijk griepvirus.
- Leg uit waarom dit advies gegeven wordt.
- 1p **40** Leg uit waardoor een inenting tegen een menselijk griepvirus geen goede immuniteit oplevert tegen een andere griep zoals vogelgriep.

## Vleermuizen - Informatie

---

*Lees eerst informatie 1 tot en met 7 en beantwoord dan vraag 41 tot en met 53.  
Bij het beantwoorden van die vragen kun je de informatie gebruiken.*

### Informatie 1 Algemeen

---

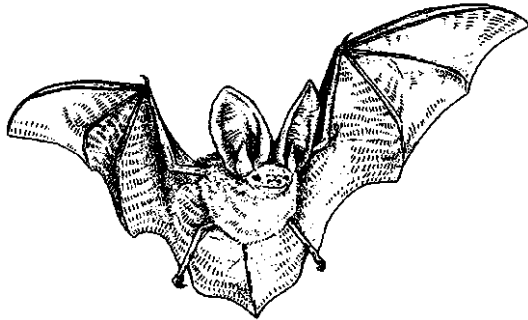
Vleermuizen komen in grote delen van de wereld voor. Er zijn bijna duizend verschillende soorten.

Sommige soorten in de tropen leven van vruchten of van nectar en stuifmeel. Er zijn ook soorten die dieren zoals vissen of kikkers eten. De vampiervleermuis drinkt zelfs bloed van andere zoogdieren. In Nederland zijn de meeste vleermuizen insecteneters. Ze gaan 's nachts op jacht. Overdag rusten ze meestal in groepen, hangend in schuilplaatsen.

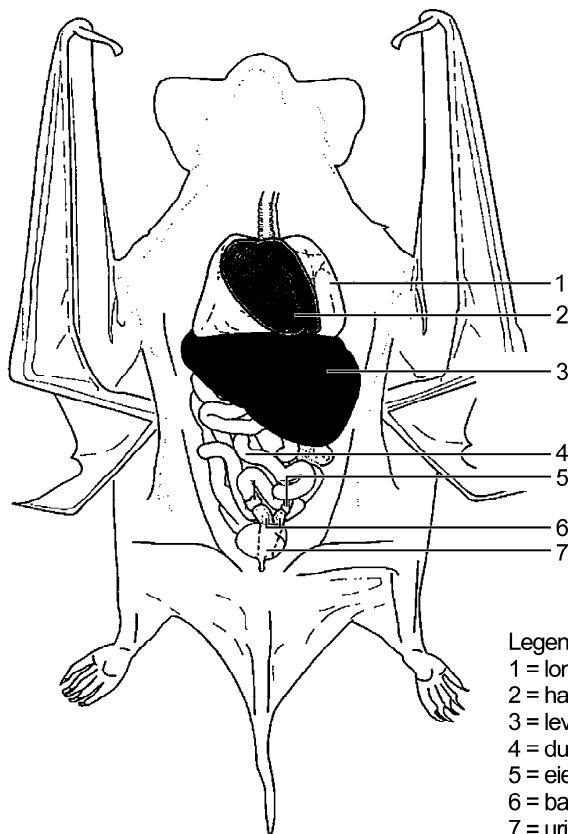


## Informatie 2 Het lichaam

Vleermuizen zijn de enige zoogdieren die echt kunnen vliegen. Hun vleugels bestaan uit een zogenaamde vlieghuid die tussen de botten van de armen en benen is gespannen (zie de afbeelding). In de vlieghuid bevinden zich onder andere zenuwen en bloedvaten. De spieren die de vleugels laten bewegen bevinden zich in de romp.



In de afbeelding hieronder is de ligging van enkele organen weergegeven in het lichaam van een vleermuis.



- Legenda:  
1 = long  
2 = hart  
3 = lever  
4 = dunne darm  
5 = eierstok  
6 = baarmoeder  
7 = urineblaas

## Informatie 3 Vliegen

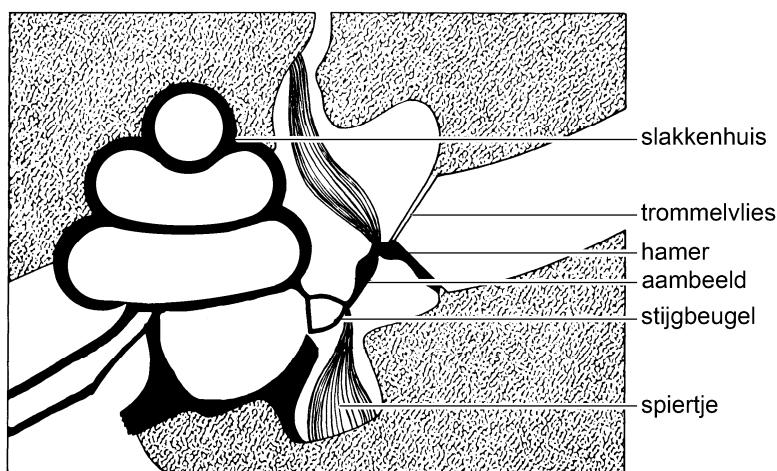
Omdat vliegen zeer veel energie kost, is er veel verbranding in de spieren tijdens het vliegen. Het hart is ongeveer driemaal zo groot als het hart van een even groot ander zoogdier. Het kan daardoor in korte tijd veel bloed rondpompen door het lichaam. Het bloed bevat naar verhouding ook veel meer rode bloedcellen dan dat van andere zoogdieren.

Tijdens het vliegen ontstaat er veel warmte door de verbranding in de vliegspieren. De bloedvaten in de vlieghuid spelen een belangrijke rol bij het afvoeren van deze warmte.

## Informatie 4 Jagen

De vleermuizen die in Nederland leven, zijn insecteneters. Ze gaan meestal 's nachts op jacht. In het donker maken ze gebruik van echolocatie. Ze maken daarbij zeer hoge geluiden die door voorwerpen en organismen in de omgeving worden weerkaatst. De vleermuizen vangen de teruggekaatste geluiden op en kunnen zo bepalen waar prooiën zich bevinden. Ook verkennen ze op die manier de omgeving, zodat ze nergens tegenaan vliegen.

De oren van een vleermuis zijn aangepast aan het gebruik van echolocatie. Aan de stijgbeugel, één van de gehoorbeentjes, zit een spiertje vast (zie de afbeelding). Dit spiertje trekt zich tijdens het uitzenden van geluiden samen. Daardoor wordt de stijgbeugel weggetrokken van het slakkenhuis. Zo worden de oren minder gevoelig en worden de dieren niet door hun eigen geluid verdoofd.



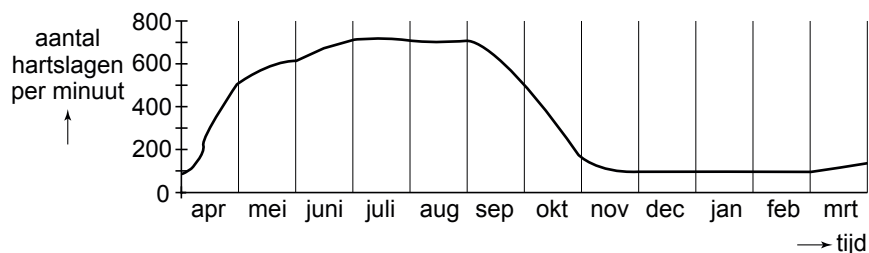
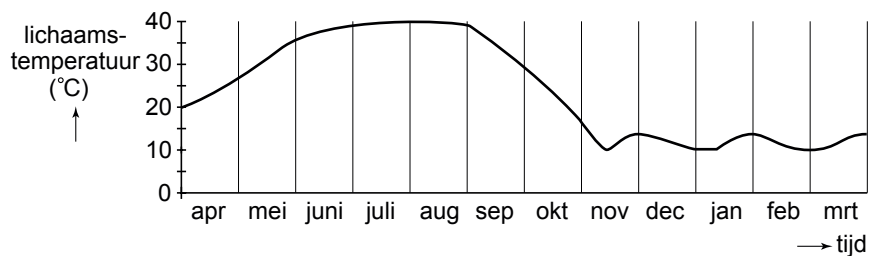
Bij het jagen zijn de ogen van deze vleermuizen minder belangrijk. Het netvlies bevat maar één type zintuigcellen. Daardoor kunnen ze wel verschil in helderheid en vormen zien, maar geen kleuren.

## Informatie 5 Winterslaap

Actieve vleermuizen hebben een lichaamstemperatuur tussen de 35 °C en 40 °C. Als het in het najaar kouder wordt, zouden ze meer voedsel nodig hebben om die lichaamstemperatuur op peil te houden. Er zijn dan juist steeds minder insecten te vinden. Om de ongunstige, koude winterperiode te kunnen overleven, gaan de vleermuizen in Nederland in winterslaap van november tot maart. Daarvoor zoeken ze een geschikte ruimte op zoals een grot, een zolder of een kelder waarin ze in groepen dichtbij elkaar aan hun achterpoten gaan hangen.

Een ruimte is geschikt als winterverblijf als het er vochtig is en de temperatuur er tussen de 2 °C en 8 °C is. Tijdens de winterslaap verbruikt een vleermuis het vet dat in zijn lichaam als reservevoedsel is opgeslagen.

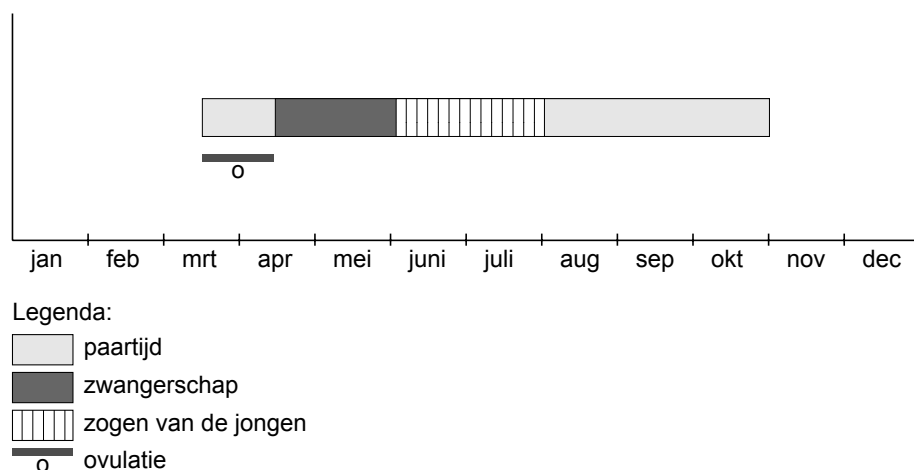
In de afbeelding is te zien hoe de lichaamstemperatuur en het aantal hartslagen veranderen tijdens de winterslaap. Ook de snelheid waarmee een vleermuis ademhaalt, verandert dan.



## Informatie 6 Voortplanting

Als twee vleermuizen gepaard hebben, kunnen de zaadcellen maandenlang opgeslagen worden in de baarmoeder van het vrouwtje. In de wintermaanden komen paringen maar zelden voor. De meeste vrouwtjes krijgen maar één jong per jaar.

In de afbeelding wordt weergegeven wanneer enkele gebeurtenissen plaatsvinden die te maken hebben met de voortplanting van vleermuizen in Nederland.



## Informatie 7 Rabiës

De laatvlieger is een vleermuis die in Nederland voorkomt. Ongeveer een vijfde deel van deze dieren is besmet met het virus dat rabiës of hondsdolheid veroorzaakt. Als zo'n besmette vleermuis iemand bijt, kan het virus overgedragen worden.

Rabiës is een zeer ernstige, dodelijke ziekte. Daarom is het belangrijk om na een beet van een laatvlieger meteen voor behandeling naar een dokter te gaan. Zo'n behandeling bestaat uit het toedienen van een serum en een inenting met een vaccin tegen rabiës.

## Vleermuizen

---

Lees eerst informatie 1 tot en met 7 en beantwoord dan vraag 41 tot en met 53. Bij het beantwoorden van die vragen kun je de informatie gebruiken.

- 2p 41 In de tropen leven vleermuizen die zich voeden met plantaardig materiaal (zie informatie 1). Deze soorten spelen een belangrijk rol bij de voortplanting van die planten.  
→ Noem twee manieren waarop die vleermuizen helpen bij de voortplanting van deze planten.
- 2p 42 In informatie 1 worden verschillende soorten voedsel van vleermuizen genoemd. In de afbeelding hieronder wordt de kaak van een bepaalde vleermuis weergegeven.



- Wat voor soort voedsel eet deze vleermuis? Noem een eigenschap van het gebit in de afbeelding waaraan je dat kunt zien.
- 2p 43 In de vleugels van een vleermuis bevinden zich delen van het bottenstelsel.  
→ Noem nog twee andere orgaanstelsels waarvan zich volgens de informatie delen in de vleugels bevinden.
- 2p 44 In de afbeelding van informatie 2 zijn zeven organen in het lichaam van een vleermuis met een cijfer aangegeven. Enkele van deze organen behoren tot het uitscheidingsstelsel.  
→ Geef twee cijfers die organen van het uitscheidingsstelsel aangeven.
- 2p 45 Als een vleermuis vliegt, wordt er veel zuurstof naar de vliegspieren gevoerd. In de informatie worden verschillende eigenschappen van een vleermuis genoemd waardoor in korte tijd veel zuurstof vervoerd kan worden door het lichaam.  
→ Noem twee van zulke eigenschappen.

- 1p **46** Tijdens het vliegen worden de bloedvaten in de vlieghuid wijder, zodat er meer bloed door de huid stroomt.  
→ Leg uit welk voordeel het heeft dat er dan meer bloed door de vlieghuid stroomt.
- 1p **47** Tijdens het uitzenden van geluid voor echolocatie trekt een spiertje de stijgbeugel weg van het slakkenhuis (zie informatie 4).  
→ Leg uit dat de oren van de vleermuis dan minder gevoelig voor geluid worden.
- 1p **48** In informatie 4 staat dat het netvlies van Nederlandse vleermuizen één type zintuigcellen bevat.  
→ Bevat het netvlies alleen staafjes of bevat het alleen kegeltjes? Leg je antwoord uit.
- 1p **49** Vleermuizen in Nederland houden een winterslaap om ongunstige omstandigheden te kunnen overleven.  
→ Noem een biotische factor uit de informatie die bepalend is voor die ongunstige omstandigheden.
- 1p **50** Leg uit wat het voordeel is van de verandering in de lichaamstemperatuur voor een vleermuis die in winterslaap gaat.
- 1p **51** Welk cijfer in de afbeelding van informatie 2 geeft het orgaan aan waarin zaadcellen na de paring kunnen worden opgeslagen?
- 1p **52** Twee vleermuizen paren in het begin van oktober.  
Wanneer kan als gevolg van deze paring een bevruchting plaatsvinden volgens de informatie?  
**A** binnen een dag na de paring  
**B** ongeveer twee weken na de paring  
**C** ongeveer een half jaar na de paring  
**D** ongeveer een jaar na de paring
- 1p **53** Na een beet van een laatvlieger krijgt iemand dezelfde dag nog een serum en een vaccin toegediend tegen rabiës.  
→ Welke vloeistof geeft meteen bescherming tegen een ziekteverwekker, een serum of een vaccin? Leg je antwoord uit.