

### Meerkeuzevragen

Schrijf alleen de hoofdletter van het goede antwoord op.

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

## Thalassemie

Thalassemie is een zeer ernstige bloedziekte die het gevolg is van afwijkende rode bloedcellen. De ziekte wordt veroorzaakt door een recessief gen. Iemand die heterozygoot is voor dit gen, wordt een drager genoemd. Een drager heeft meestal voldoende gezonde rode bloedcellen en heeft de ziekte in een minder ernstige vorm.

- 1p 1 Waar in het lichaam worden rode bloedcellen gemaakt?
- A in de lever
  - B in het beenmerg
  - C in het hart
  - D in het ruggenmerg
- 1p 2 Komt het gen voor thalassemie in alle gewone lichaamscellen van een mannelijke drager voor? En in alle zaadcellen?
- A in alle gewone lichaamscellen en in alle zaadcellen
  - B in alle gewone lichaamscellen en in de helft van de zaadcellen
  - C in de helft van de gewone lichaamscellen en in alle zaadcellen
  - D in de helft van de gewone lichaamscellen en in de helft van de zaadcellen

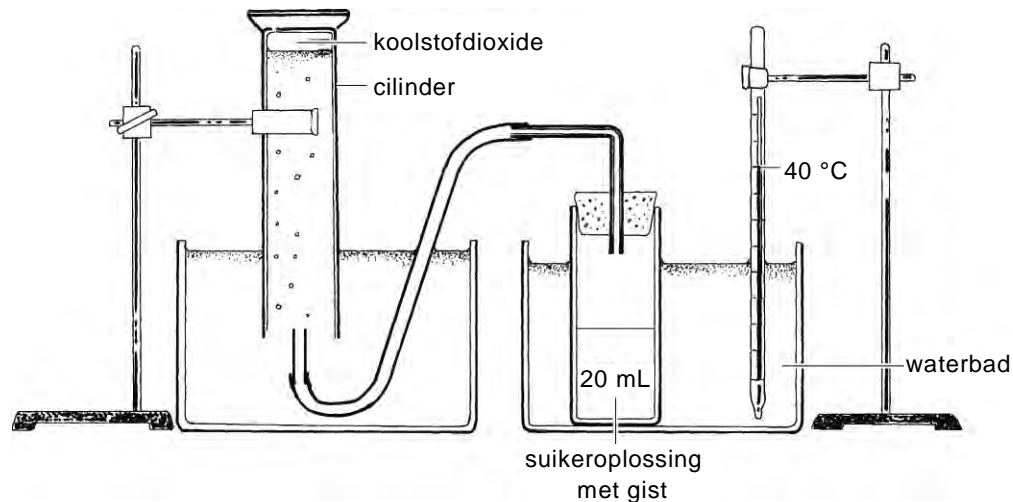
## De anticonceptiepleister

De anticonceptiepleister of de 'plakpil' is een voorbehoedmiddel. In de pleister bevinden zich bepaalde hormonen die via de huid in het bloed worden opgenomen. Deze hormonen beïnvloeden de werking van de eierstokken.

- 1p 3 De hormonen in de anticonceptiepleister beïnvloeden de werking van de eierstokken.  
Welke andere hormonen beïnvloeden vooral de werking van de eierstokken?
- A hormonen uit de alvleesklier
  - B hormonen uit de hypofyse
  - C hormonen uit de schildklier
  - D hormonen uit een bijnier
- 1p 4 De hormonen uit de pleister worden via de huid in het bloed opgenomen.  
Waar in de huid bevinden zich bloedvaten?
- A alleen in de lederhuid
  - B alleen in de lederhuid en in de kiemlaag
  - C zowel in de lederhuid, als in de kiemlaag, als in de hoornlaag

## Gist

Bas en Josine doen een experiment met gist, een eencellige schimmel. Gistcellen in een suikeroplossing produceren onder andere koolstofdioxide. Ze onderzoeken welke invloed de hoeveelheid suiker in de oplossing heeft op de productie van koolstofdioxide. In de afbeelding is de proefopstelling getekend.



De geproduceerde koolstofdioxide wordt door een buis naar een cilinder geleid. Na een bepaalde tijd wordt gemeten hoeveel millimeter het waterpeil in de cilinder is gezakt, als maat voor de hoeveelheid koolstofdioxide die zich bovenin heeft verzameld. De resultaten staan in de tabel.

hoeveelheid suiker (g/20 mL)	daling waterpeil in de cilinder (mm)
1	7
2	12
3	17
4	22

1p **5** Geef de naam van een proces waarbij gistcellen koolstofdioxide produceren.

2p **6** Maak op de **uitwerkbijlage** een lijndiagram van de gegevens uit de tabel.

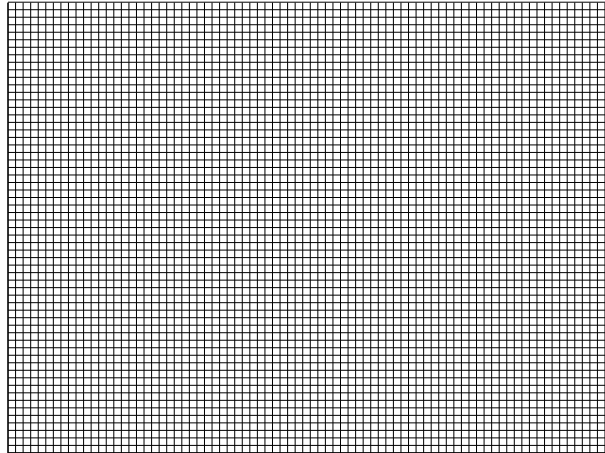
1p **7** Bas en Josine maken een verslag naar aanleiding van dit experiment. Bovenaan hun verslag schrijven ze:

Onderzoeksvraag: Wat is de invloed van de hoeveelheid suiker in de oplossing op de productie van koolstofdioxide door gist?

→ Schrijf op je antwoordblad een conclusie uit de resultaten die past bij de onderzoeksvraag van Bas en Josine.

**uitwerkbijlage**

6



## Een darminfectie

Rauw vlees, vooral van kippen en varkens, kan besmet zijn met ziekteverwekkende bacteriën zoals Salmonella en Campylobacter. Als deze bacteriën in het verteringskanaal terechtkomen, kunnen ze onder andere diarree veroorzaken. Bij diarree is de ontlasting dun en waterig doordat de onverteerde resten niet genoeg zijn ingedikt.

- 1p **8** Hoe heet het deel van het verteringskanaal waarin onverteerde resten worden ingedikt?
- 1p **9** Om vast te stellen of een darminfectie de oorzaak is van diarree wordt wat ontlasting onderzocht. In de ontlasting worden onder andere cellen aangetroffen die een kern hebben, maar geen celwand.  
→ Kunnen zulke cellen bacteriën zijn? Leg je antwoord uit.
- 1p **10** De bacterie Campylobacter kan, naast diarree, in zeldzame gevallen een ernstige ziekte veroorzaken die het zenuwstelsel aantast. Deze ziekte is een zogenaamde auto-immuunziekte. Hierbij bestrijdt het afweersysteem niet alleen Campylobacter, maar ook stoffen op de buitenkant van de zenuwen. Deze stoffen zetten het lichaam aan tot het maken van antistoffen.  
→ Zo'n auto-immuunziekte kan niet bestreden worden door passieve immunisatie. Leg uit waardoor dat niet kan.

## Slakken

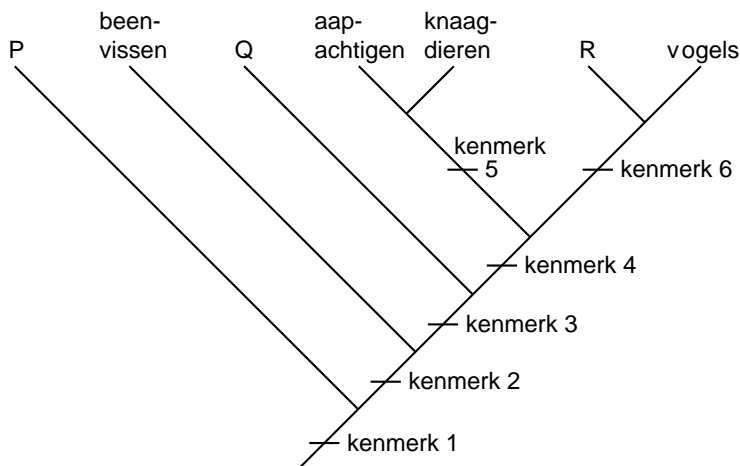
- 1p **11** In een bepaalde populatie komen ongeveer evenveel slakken met lichtgekleurde huisjes voor als slakken met donkergekleurde huisjes. De kleur van de huisjes is erfelijk bepaald. Door een verandering in de omgeving wordt de ondergrond waarop ze leven donkerder. Vogels eten daardoor slakken met lichte huisjes eerder op dan die met donkere. Na een paar generaties blijken er in die populatie bijna geen slakken met lichte huisjes meer te zijn.  
Is er in deze populatie sprake van selectie?
- A** nee  
**B** Ja, van kunstmatige selectie.  
**C** Ja, van natuurlijke selectie.

## Verwantschap

Volgens de evolutietheorie wijzen gemeenschappelijke kenmerken op verwantschap van organismen.  
 In de tabel hieronder wordt een aantal diergroepen genoemd en enkele kenmerken die dieren kunnen hebben. Met een kruisje is aangegeven of een diergroep zo'n kenmerk bezit.

diergroep	kenmerken					
	1 wervel- kolom	2 skelet van been	3 vier ledematen	4 inwendige bevruchting	5 haar op de huid	6 gaten achter de oogkas in de schedel
aapachtigen	X	X	X	X	X	-
amfibieën	X	X	X	-	-	-
beenvissen	X	X	-	-	-	-
haaien	X	-	-	-	-	-
knaagdieren	X	X	X	X	X	-
krokodillen	X	X	X	X	-	X
vogels	X	X	X	X	-	X

2p 12 Uitgaande van de gegevens in de tabel is een stamboom gemaakt (zie de afbeelding).



→ Geef de namen van de diergroepen die volgens de gegevens uit de tabel ingevuld moeten worden op de plaatsen P, Q en R van de stamboom.

Schrijf je antwoord zó op:

P = .....

Q = .....

R = .....

## Een muis in een doolhof

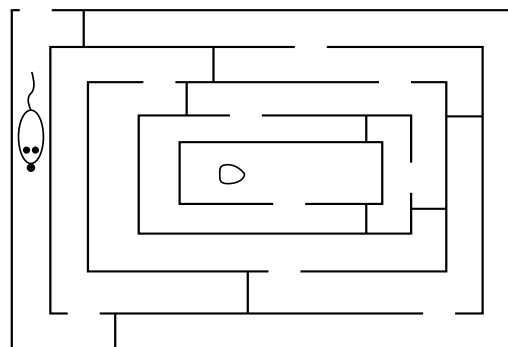
Baris doet een experiment met een muis in een doolhof (zie de afbeelding).

De muis heeft een dag niet gegeten en wordt voor de ingang van de doolhof gezet. Middenin ligt een voedselbrokje. De muis loopt de doolhof in en doet er tien minuten over om het voedselbrokje te vinden.

Baris voorspelt, dat de muis de juiste weg naar het voedsel zal leren, als hij vaker door de doolhof loopt.

Gedurende enkele uren zet hij de muis om het kwartier bij de ingang. Hij noteert steeds de tijd die de muis nodig heeft om een voedselbrokje te vinden. De resultaten zet hij uit in een diagram.

start



- 1p **13** Uit de resultaten trekt Baris de conclusie dat zijn vermoeden juist is. In de afbeelding hieronder worden vier diagrammen weergegeven.

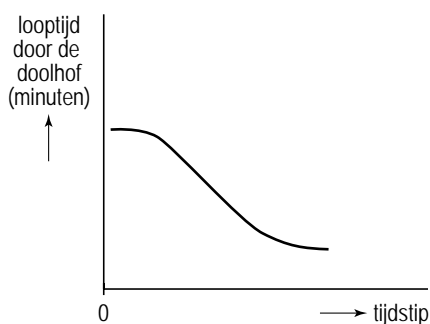


diagram 1

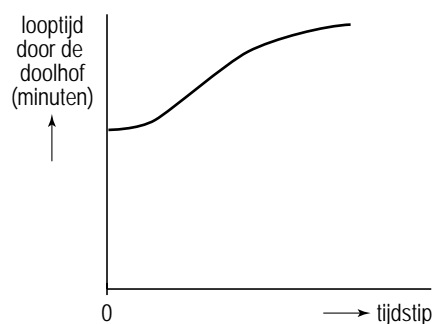


diagram 2

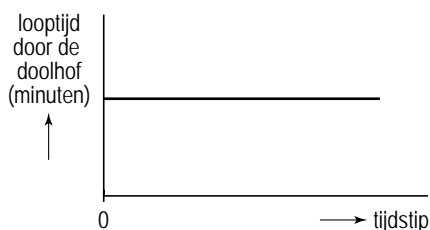


diagram 3

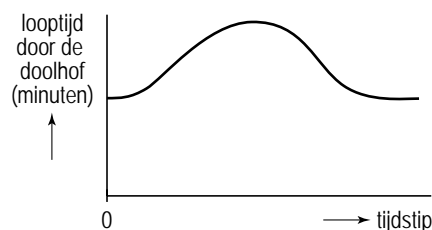


diagram 4

Welk diagram geeft de resultaten van Baris juist weer?

- A diagram 1
  - B diagram 2
  - C diagram 3
  - D diagram 4
- 1p **14** Na enkele uren loopt de muis niet meer de doolhof in, als hij bij de ingang wordt gezet.
- Noem de inwendige prikkel die dan ontbreekt om de doolhof in te gaan.

## Stamcellen

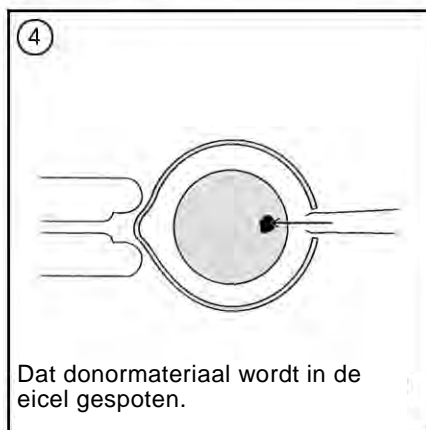
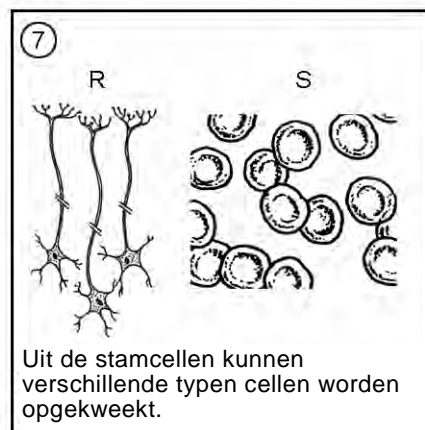
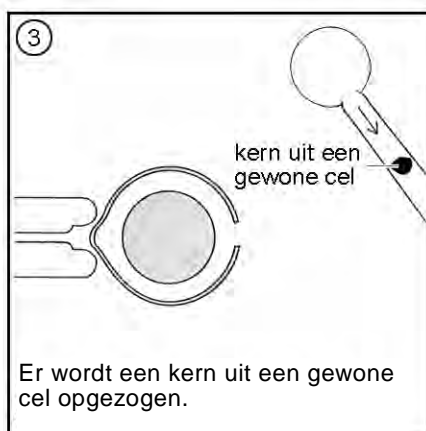
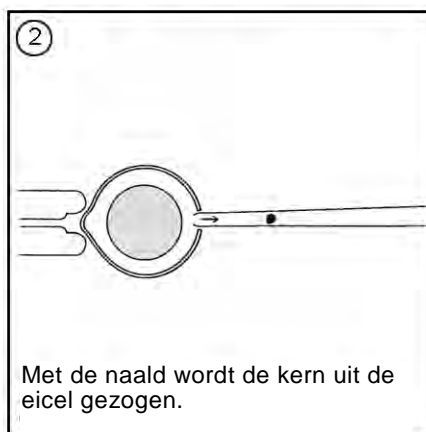
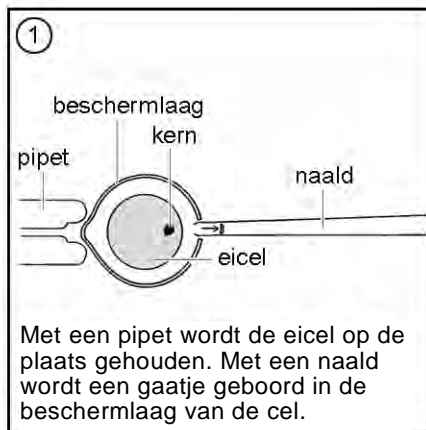
Als een eicel bevrucht is, gaat die zich delen. Na ongeveer vijf dagen is een klompje cellen ontstaan. In dit klompje bevinden zich cellen die stamcellen worden genoemd.

Tijdens de ontwikkeling van het embryo ontstaan uit stamcellen alle verschillende soorten weefsels. Wetenschappers onderzoeken de mogelijkheid om stamcellen in een laboratorium te kweken. Als het dan zou lukken om uit stamcellen verschillende soorten cellen te laten ontstaan, dan kunnen die misschien gebruikt worden om beschadigd weefsel te herstellen.

In de afbeelding na vraag 17 wordt schematisch een manier weergegeven waarop men probeert stamcellen te kweken.

- 1p **15** In de afbeelding zijn bij nummer 5 twee cellen weergegeven die door celdeling zijn ontstaan uit een behandelde eicel.  
→ Hoe heet zo'n celdeling?
- 1p **16** Een onbevruchte eicel bevat 23 chromosomen.  
→ Hoeveel chromosomen bevat een stamcel bij nummer 6 uit de afbeelding?
- 2p **17** In de afbeelding zijn twee celtypen weergegeven die zich uit stamcellen kunnen ontwikkelen: R en S.  
→ Geef de namen van deze twee celtypen.  
*Schrijf je antwoord zó op:*  
R = .....  
S = .....





## De omkeerreflex

Katten die van grote hoogte vallen, kunnen op hun pootjes terechtkomen door de omkeerreflex (zie de afbeelding). Het evenwichtsorgaan speelt bij deze reflex een belangrijke rol. Tijdens de val worden vanuit het evenwichtsorgaan impulsen via het centraal zenuwstelsel naar de spieren geleid die het lichaam omkeren.



Borst en voorpoten worden gedraaid.



Achterlijf draait ook.



Rug kromt zich.



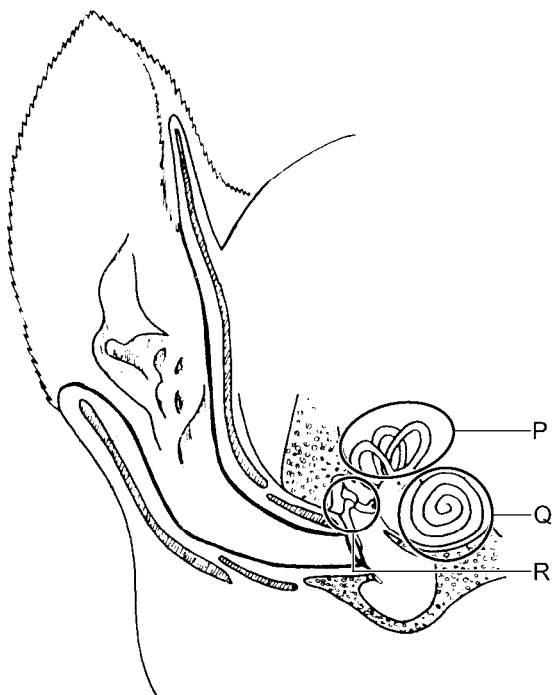
Voorpoten komen eerst op de grond. De zachte voetzolen en soepele gewrichten vangen de schok op.

- 2p **18** Vier delen van het zenuwstelsel zijn:
- bewegingszenuwcellen
  - gevoelszenuwcellen
  - grote hersenen
  - ruggenmerg
- Door welke drie van deze delen worden de impulsen geleid die de omkeerreflex veroorzaken? En in welke volgorde?

Schrijf je antwoord zó op:

..... → ..... → .....

- 1p **19** In de afbeelding is een schematische doorsnede van een kattenoor weergegeven. Enkele gebieden zijn met een letter aangegeven.

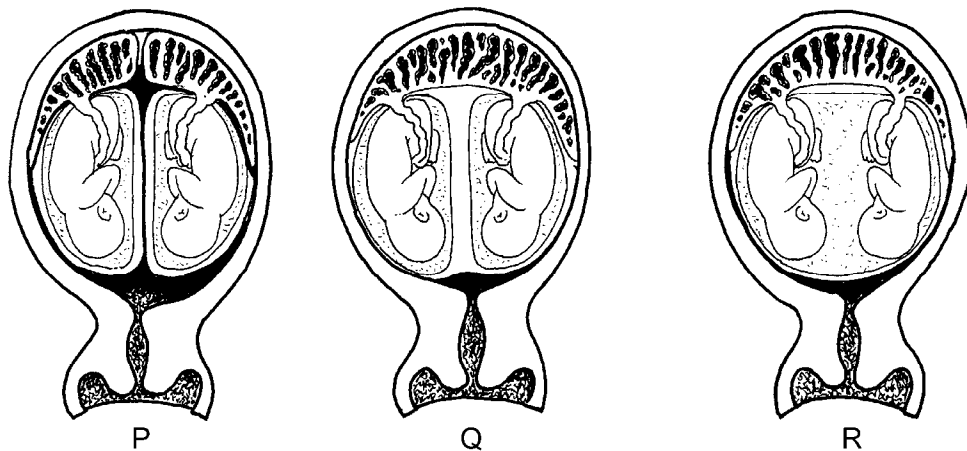


Welke letter geeft het gebied aan waarin zich het evenwichtsorgaan bevindt?

- A letter P
- B letter Q
- C letter R

## Tweelingen

Van elke 1000 zwangerschappen in Nederland zijn er ongeveer 15 waarbij sprake is van een eeneiige of een twee-eiige tweeling.  
 Bij een twee-eiige tweeling bevinden zich altijd twee vruchtvliezen rond elke baby. Soms is dit ook het geval bij een eeneiige tweeling. Meestal bevindt zich bij een eeneiige tweeling één vruchtvlies om elke baby en nog een tweede vlies om beide baby's samen. In één procent van de gevallen bevinden beide baby's van een eeneiige tweeling zich samen binnen twee vruchtvliezen (zie onderstaande afbeeldingen).



- 1p **20** In welke van de afbeeldingen P, Q of R kan er volgens de informatie sprake zijn van een twee-eiige tweeling?
- A in afbeelding P  
 B in afbeelding Q  
 C in afbeelding R
- 1p **21** Als na de geboorte niet duidelijk is of een tweeling eeneiig of twee-eiig is, wordt soms wat bloed uit beide navelstrengen onderzocht om de bloedgroep van de baby's te bepalen.  
 Bij zo'n onderzoek blijkt dat één van de baby's bloedgroep A heeft en de ander bloedgroep B. Beide baby's zijn meisjes.  
 Zijn deze twee meisjes een eeneiige of een twee-eiige tweeling? Of is dat niet te zeggen?
- A een eeneiige tweeling  
 B een twee-eiige tweeling  
 C dat is niet te zeggen

## De Waddenzee

---

*Lees eerst informatie 1 tot en met 7 en beantwoord dan vraag 22 tot en met 32. Bij het beantwoorden van die vragen kun je de informatie gebruiken.*

- 1p **22** Op de bodem van de ondiepe delen van de Waddenzee leven veel wieren. Verder naar het noorden op de bodem van de Noordzee kunnen geen wieren leven.  
→ Leg uit waardoor op de bodem van de diepere Noordzee wieren ontbreken.
- 2p **23** In de informatie worden verschillende organismen genoemd die in en om de Waddenzee leven.  
→ Schrijf een voedselketen op die bestaat uit vier van zulke organismen en waarin de kokkel (schelpdier) voorkomt.
- 1p **24** Uit welke voedingsstoffen bestaat het voedsel van zeehonden vooral?  
**A** vooral uit eiwitten en koolhydraten  
**B** vooral uit eiwitten en vetten  
**C** vooral uit koolhydraten en vetten
- 1p **25** De scholekster voedt zich onder andere met dieren die zijn ingegraven in de zandbodem van de wadden. Hij eet wel veel kokkels, maar kan geen wadpieren vangen.  
→ Leg uit waardoor een scholekster geen wadpieren kan vangen. Gebruik hierbij informatie 3 en 4.
- 1p **26** In informatie 1 zijn twee plaatsen op het kaartje aangegeven met de cijfers 1 en 2.  
→ Welk cijfer geeft een plaats aan waar scholeksters voedsel zoeken? Leg je antwoord uit.
- 1p **27** In de Waddenzee worden door beroepsvissers onder andere mossels gevangen.  
→ Zal door deze mosselvisserij de scholeksterpopulatie afnemen of gelijk blijven? Leg je antwoord uit met behulp van de informatie.
- 1p **28** Naar aanleiding van informatie 5 worden twee uitspraken gedaan. Deze twee uitspraken staan op de **uitwerkbijlage**.  
→ Geef bij elke uitspraak met een kruisje aan of deze juist of onjuist is.
- 2p **29** Met hoeveel procent was de populatie gewone zeehonden in 2003 afgenomen in vergelijking met 2002? Leg je antwoord uit met een berekening.

- 2p **30** In informatie 6 staan in een schema enkele gebeurtenissen die te maken hebben met de voortplanting van een zeehond.  
→ In welke maand treedt bij deze zeehond ovulatie op volgens dit schema?  
Leg je antwoord uit.
- 1p **31** Hoeveel maanden duurt de periode tussen de innesteling en de geboorte volgens dit schema?
- 2p **32** In informatie 7 worden argumenten genoemd die gebruikt worden in discussies over zeehondenopvang.  
→ Welke twee cijfers geven argumenten aan van een voorstander van zeehondenopvang?

*Dit was de laatste vraag van het deel waarbij de computer niet wordt gebruikt.*

**uitwerkbijlage**

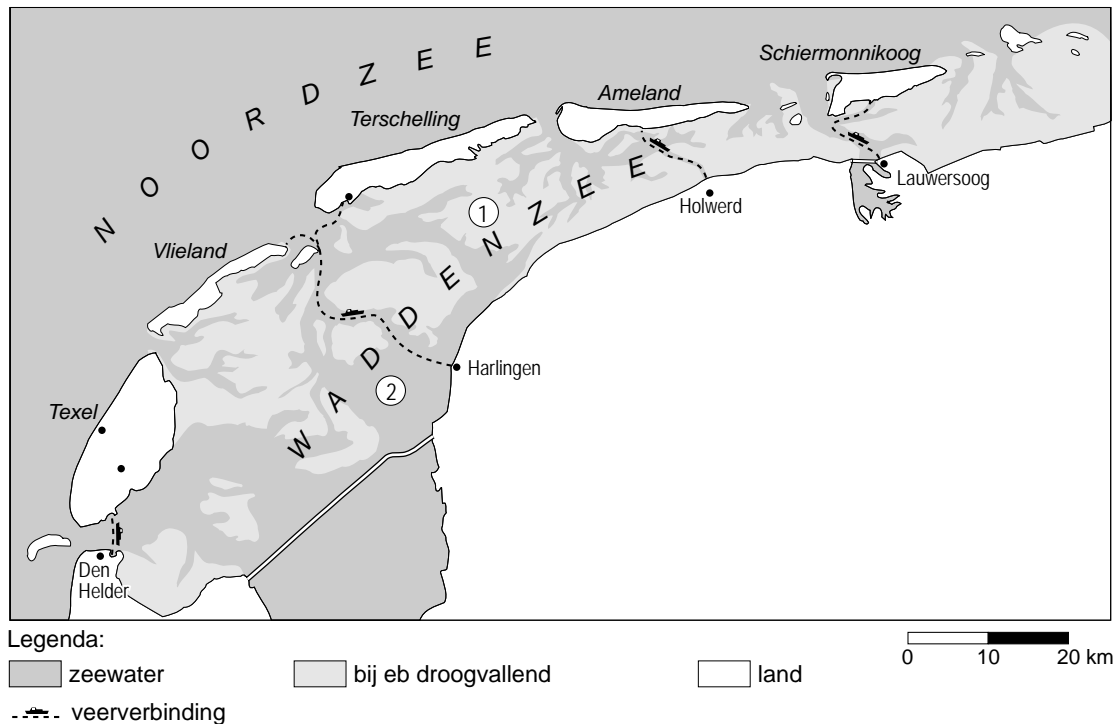
28

<b>uitspraken</b>	<b>juist</b>	<b>onjuist</b>
Het PDV-virus is niet dodelijk voor grijze zeehonden.		
Een vaccin tegen hondenziekte bevat antigenen die sterk lijken op antigenen van het PDV-virus.		

## De Waddenzee - Informatie

Lees eerst informatie 1 tot en met 7 en beantwoord dan vraag 22 tot en met 32.  
Bij het beantwoorden van die vragen kun je de informatie gebruiken.

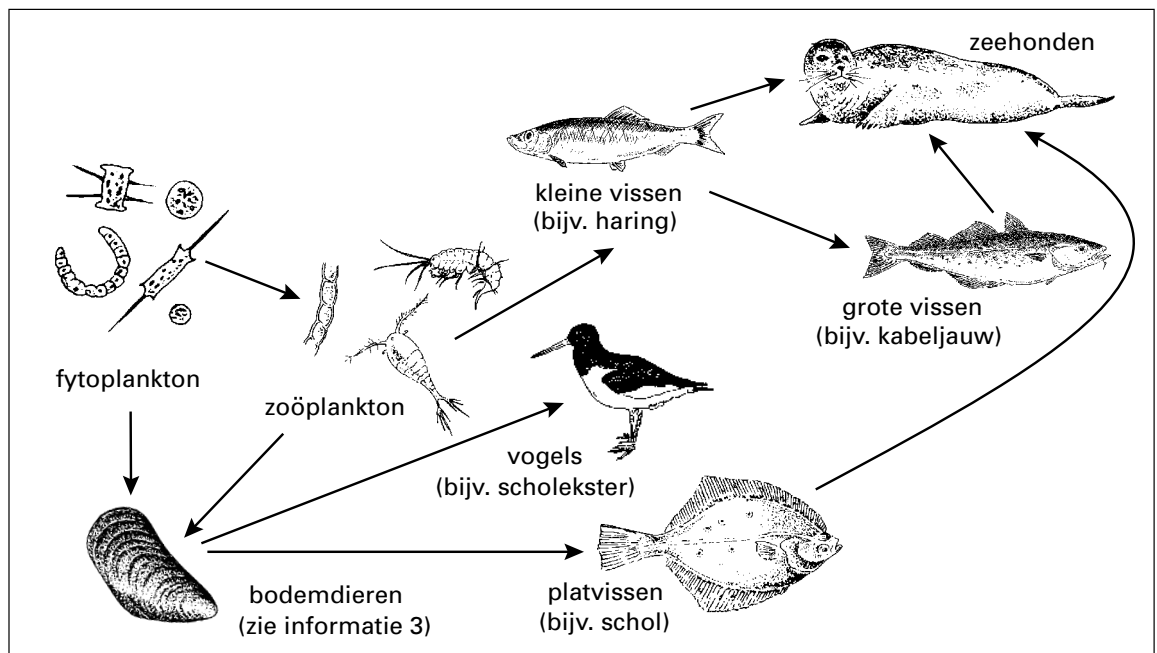
### Informatie 1 De Waddenzee



Aan de noordgrens van Nederland ligt de Waddenzee (zie de afbeelding). Tussen de eilanden en het vaste land liggen de zogenaamde wadden. Tweemaal per dag worden de wadden bij vloed overstroomd door voedselrijk water uit de Noordzee. Bij eb stroomt het zeewater weer terug naar de Noordzee en vallen de wadden droog. Met de vloed worden ook veel organismen, zoals plankton en vissen, aangevoerd. De Waddenzee is ondiep, waardoor de temperatuur van het water in het voorjaar snel kan oplopen en in de winter snel kan dalen. In het ondiepe water kan het zonlicht tot op de bodem doordringen. Al deze factoren hebben invloed op het leven in de Waddenzee.

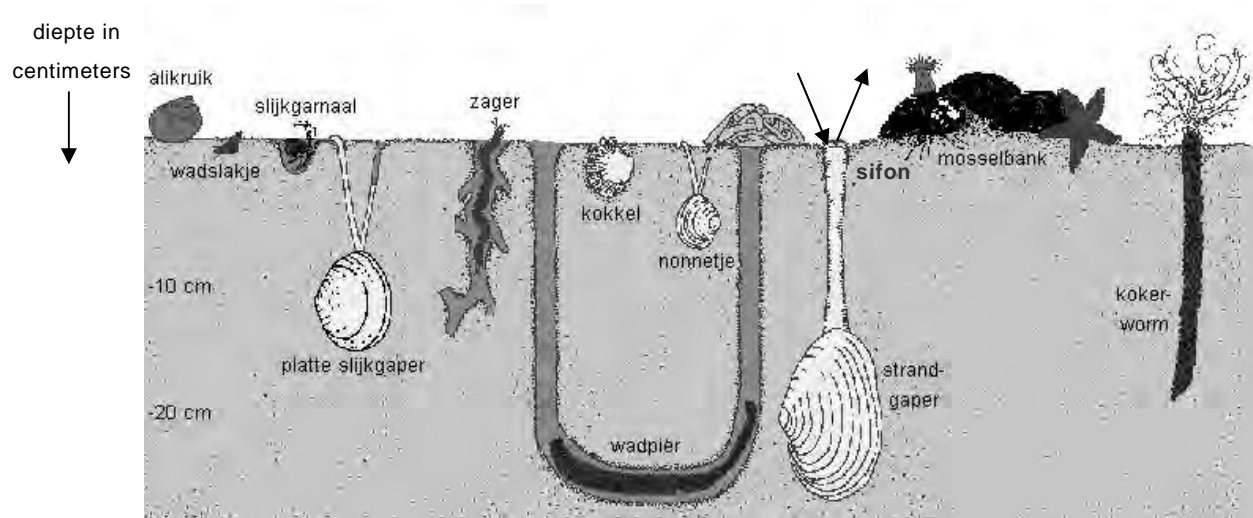


## Informatie 2 Een voedselweb



In de afbeelding is een voedselweb uit de Waddenzee weergegeven. Het voedselrijke water dat bij vloed de Waddenzee binnenstroomt, bevat veel microscopisch kleine organismen, het zogenaamde plankton. Fytoplankton bestaat uit plantaardige organismen zoals wieren. Zoöplankton bestaat uit diertjes zoals roeipootkreeftjes, vissenlarven en eencelligen.

### Informatie 3 Bodemdieren



In de afbeelding zijn enkele diersoorten weergegeven die in en op de bodem van de Waddenzee leven.

Sommige bodemdieren, zoals slakjes, voeden zich met wieren die ze van de bodem afschrapen. Veel schelpdieren, zoals mosselen en kokkels, zeven plankton als voedsel uit het water. Schelpdieren die zich dieper in de bodem hebben ingegraven, hebben een soort slurfje met twee buisjes: de sifon. Door het ene buisje zuigen ze water met plankton aan. Het water stroomt in de schelp langs kieuwen en wordt door het tweede buisje weer afgevoerd.

In de winter, als het water van de Waddenzee erg koud wordt, kruipen bodemdieren dieper in het zand.

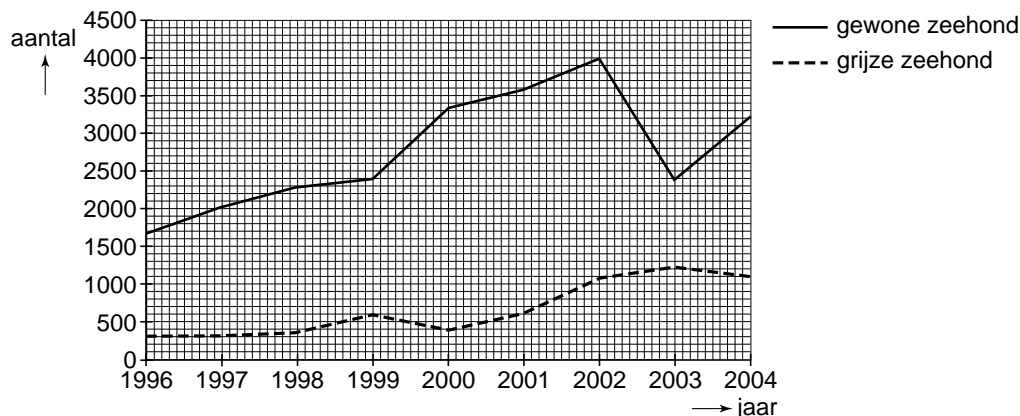
### Informatie 4 De scholekster

De scholekster is één van de vele vogelsoorten in het waddengebied. De vogel gaat tijdens eb op zoek naar voedsel op de droogvallende delen van de wadden. Hij eet allerlei soorten wormen en schelpdieren. Met zijn snavel kan hij de grootste mossels en kokkels open krijgen. De fel oranje snavel is zes tot acht centimeter lang.

In de broedtijd legt een vrouwtje twee tot vier eieren. De jongen worden twee maanden lang verzorgd.

## Informatie 5 Aantallen zeehonden

In de Waddenzee komen twee soorten zeehonden voor: de gewone zeehond en de grijze zeehond. Het aantal zeehonden van elke soort is gedurende een aantal jaren geteld (zie het diagram).

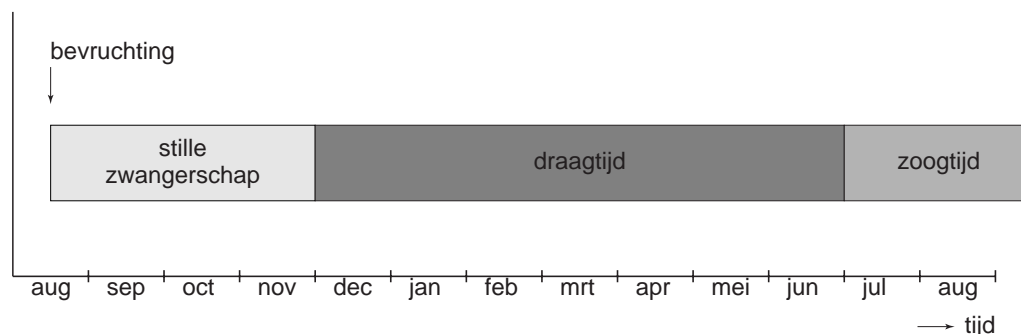


In 2002 brak er een virusziekte uit onder de zeehonden in de Waddenzee, veroorzaakt door het zogenaamde PDV-virus. Veel zeehonden stierven aan deze ziekte.

Het virus is niet gevaarlijk voor de mens, maar wel voor honden. Daarom worden mensen gewaarschuwd om honden uit de buurt van dode zeehonden te houden. Als honden zijn ingeënt tegen hondenziekte, zijn ze ook immuun voor het PDV-virus.

## Informatie 6 Voortplanting van zeehonden

In de afbeelding worden enkele gebeurtenissen weergegeven die te maken hebben met de voortplanting van de gewone zeehond.



De vrouwtjes zijn vanaf hun vierde jaar geslachtsrijp, de mannetjes vanaf hun zesde jaar.

De zwangerschap bestaat uit twee perioden: de stille zwangerschap en de draagtijd.

De stille zwangerschap is de periode tussen de bevruchting en de innesteling. Deze periode duurt veel langer dan bij mensen.

De draagtijd is de periode tussen de innesteling en de geboorte.

## **Informatie 7 Zeehondenopvang**

---

Soms worden jonge of zieke zeehonden die mensen aan de kust vinden, opgehaald en verzorgd. Als ze weer gezond zijn, worden ze teruggezet in hun natuurlijke omgeving. Dit wordt gedaan door speciale opvangcentra.

Er bestaat veel discussie over zeehondenopvang. Is het nog nodig? Waarvoor doen we het? Wordt de zeehondenpopulatie er sterker van of juist zwakker?

Bij deze discussie worden onder andere de volgende argumenten gebruikt.

- 1 Door het opvangen van zieke zeehonden kan er meer bekend worden over de oorzaken van ziektes, zoals het PDV-virus.
- 2 De populatie zeehonden kan zichzelf goed in stand houden zonder ingrijpen van de mens.
- 3 Als zieke en zwakke zeehonden sterven, ontstaat er door natuurlijke selectie een sterkere populatie.
- 4 Door dieren na de opvang terug te zetten in de natuur wordt de kans op verspreiding van ziektes groter.
- 5 Door menselijke activiteiten is het natuurlijke leefgebied van de zeehond sterk aangetast.