

## Paddentrek

Floor zit in havo 5 en is vrijwilliger bij een paddenwerkgroep. Ze helpt padden over drukke verkeerswegen te zetten, zodat ze veilig het water kunnen bereiken waar ze zich voortplanten.

Gewone padden (*Bufo bufo*, afbeelding 1) trekken tussen half februari en april naar het water waarin ze zich voortplanten. Ze doen dit op avonden dat de lucht voldoende vochtig is en de temperatuur boven de 6 °C.

**afbeelding 1**

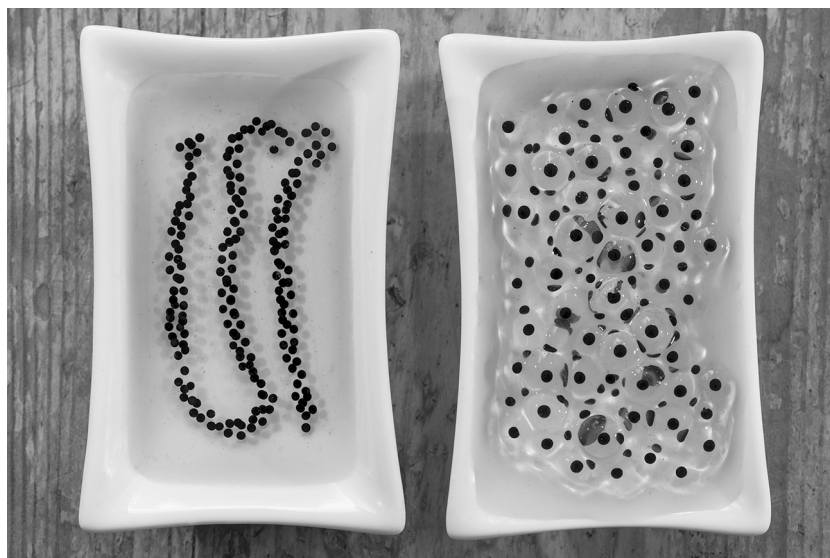


Padden hebben geen constante lichaamstemperatuur, maar nemen de temperatuur aan van hun omgeving. Dit heeft gevolgen voor hun stofwisseling: pas bij een temperatuur boven de 6 °C worden ze actief.

1p 37 Verklaar waardoor de stofwisseling van padden toeneemt bij een verhoging van de temperatuur.

De eitjes van de gewone pad worden in lange snoeren van 2000 tot 6000 stuks in het water afgezet. Bruine kikkers zetten eitjes af in grote klonten van soms wel 2000 eitjes. De embryo's zijn zichtbaar als zwarte bolletjes (afbeelding 2).

**afbeelding 2**



gewone pad

bruine kikker

Deze twee legseltypes hebben elk een eigen voordeel.  
 Voor de dissimilatie in de embryo's is een snoer voordeliger dan een grote klont.

1p 38 Verklaar dit.

Het leggen van eitjes in een grote klont heeft ook een voordeel, waardoor de kans groter is dat larven overleven.

1p 39 Geef dit voordeel.

Floor maakt een evolutionaire stamboom van de verschillende kikker- en paddengeslachten in Nederland (afbeelding 3). Ze geeft daarbij de soorten aan die in Nederland vóórkomen en hoe de eitjes worden afgezet.

**afbeelding 3**

	Nederlandse naam	wetenschappelijke naam	legsel
	geelbuikvuurpad	<i>Bombina variegata</i>	klonten
	vroedmeesterpad	<i>Alytes obstetricans</i>	
	knoflookpad	<i>Pelobates fuscus</i>	snoeren
	gewone pad	<i>Bufo bufo</i>	snoeren
	rugstreeppad	<i>Epidalea calamita</i>	
	boomkikker	<i>Hyla arborea</i>	klonten
	bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>	klonten
	heikikker	<i>Rana arvalis</i>	
	springkikker (exoot)	<i>Rana dalmatina</i>	
	brulkikker (exoot)	<i>Lithobates catesbeianus</i>	
poelkikker	<i>Pelophylax lessonae</i>		
meerkikker	<i>Pelophylax ridibundus</i>		
bastaardkikker	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>		

Naar aanleiding van de stamboom doet Floor de volgende uitspraken:

- 1 De bruine kikker en de heikikker behoren tot dezelfde soort.
- 2 Gedurende de evolutie van de kikkers en padden is het legseltype minstens twee keer veranderd.
- 3 De gewone pad is nauwer verwant aan de knoflookpad dan aan de boomkikker.

2p 40 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

De brulkikker is een exoot in Nederland. Als brulkikkers worden waargenomen, sporen vrijwilligers en terreinbeheerders ze op om de dieren te verwijderen uit natuurgebieden.

1p 41 Geef een ecologisch argument voor deze beheermaatregel.

Door het steeds drukker verkeer wordt de overlevingskans van overstekende padden steeds kleiner. Onderzoekers wilden weten wat het effect is van het licht van de lantaarnpalen langs de wegen op de trekroutes van padden. De paddenwerkgroep van Floor werkte mee aan dit onderzoek.

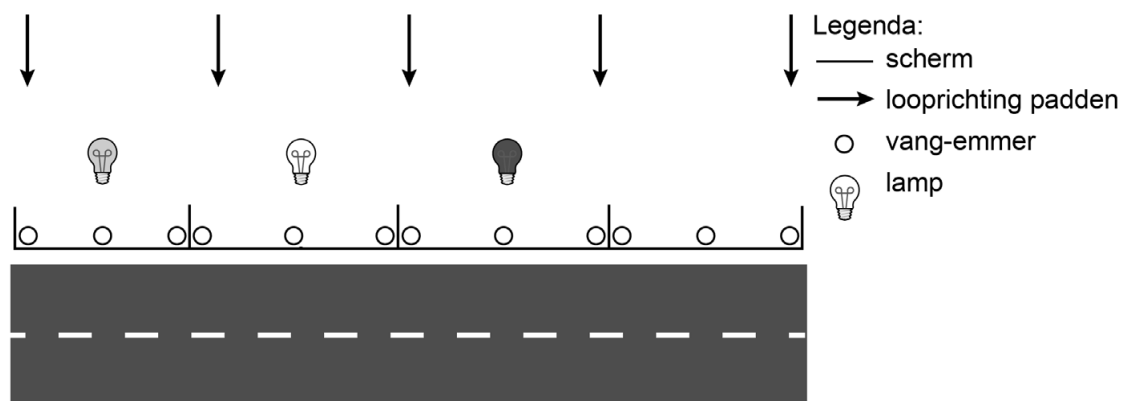
Voor het onderzoek zijn de volgende hypothesen opgesteld:

- 1 Padden worden aangetrokken door licht.
- 2 Padden zijn minder gevoelig voor rood licht.

Het onderzoek werd in het voorjaar uitgevoerd bij een weg in het bos waar jaarlijks padden oversteken. De opzet, weergegeven in afbeelding 4, was als volgt:

- In de berm langs de weg werd een scherm geplaatst dat padden tegenhoudt.
- De berm werd verdeeld in vier vakken van 25 meter, afgescheiden door dwarsgeplaatste schermen.
- In elk vak werden drie vang-emmers ingegraven.
- In de vakken werd een groene, witte of rode lamp geplaatst, of geen lamp.

#### afbeelding 4



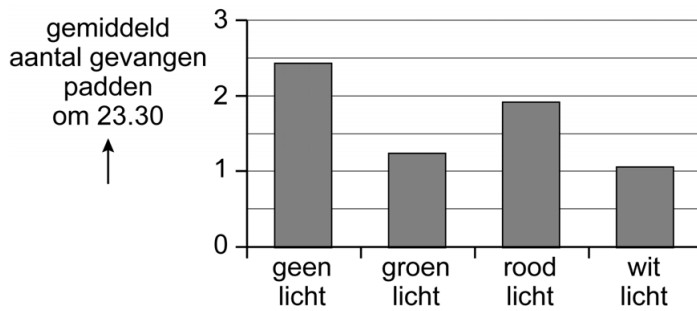
- Elke avond brandden de lampen vanaf het begin van de schemering tot 23.30 uur.
- Om 23.30 uur werden de padden geteld die in de vang-emmers waren gevallen.
- Deze padden werden vervolgens veilig de weg overgezet.

De gekleurde lampen werden elke avond in een ander 25 meter-deel geplaatst.

1p 42 Licht toe waarom het belangrijk is om de lampen steeds van plaats te verwisselen.

In afbeelding 5 staan de resultaten van de tellingen.

**afbeelding 5**



Door deze resultaten twijfelden de onderzoekers aan hypothese 1.

1p 43 Noteer welk resultaat hier aanleiding toe gaf.

Voor hypothese 2 werden wel aanwijzingen gevonden.

1p 44 Licht toe aan de hand van afbeelding 5 dat er wel aanwijzingen zijn dat hypothese 2 juist is.

Kikkers en padden nemen, net als mensen, licht waar met behulp van lichtgevoelige cellen in hun netvlies: de staafjes en de kegeltjes. Kikkers en padden kunnen, in tegenstelling tot mensen, ook bij zeer weinig licht nog kleuren waarnemen. Dat komt omdat ze van het type cellen dat het meest gevoelig is voor licht, een extra variant hebben met een andere gevoeligheid.

2p 45 Welk type cellen is het meest gevoelig voor licht? En waarin zal de gevoeligheid van de extra variant verschillen waardoor kleur kan worden waargenomen bij weinig licht?

\_\_\_\_\_

meest gevoelig voor licht

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

verschil in gevoeligheid voor

\_\_\_\_\_

- A kegeltjes
- B kegeltjes
- C staafjes
- D staafjes

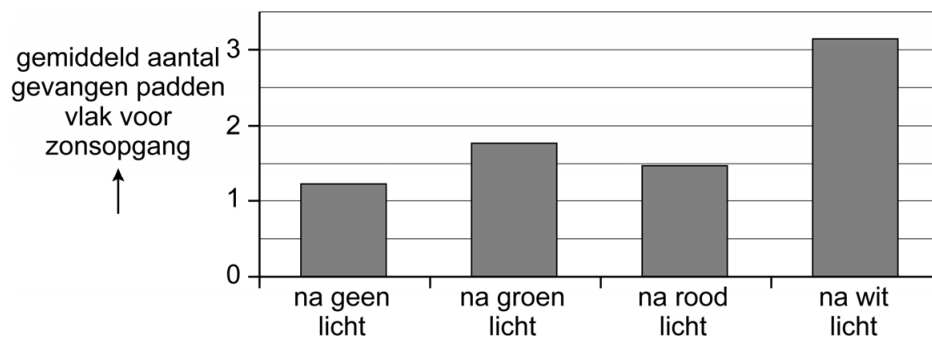
- golflengte
- lichtsterkte
- golflengte
- lichtsterkte

**Let op: de laatste vraag van dit examen staat op de volgende pagina.**

De uitkomsten van het experiment leidden tot een nieuwe onderzoeksvraag: Wachten de padden tot de lichten uitgaan, of nemen ze een andere route?

Om dit te testen, is het experiment herhaald. Net als in het eerste experiment gingen om 23.30 uur de lampen uit en werden de emmers geleegd. Om het aantal padden te bepalen dat had gewacht, werd 's ochtends vlak voor zonsopgang nogmaals het aantal padden in de emmers geteld. De gegevens van de telling in de ochtend staan in afbeelding 6.

**afbeelding 6**



Naar aanleiding van de experimenten stuurt Floor een brief aan de gemeente. Daarin schrijft ze hoe het aantal paddenslachtoffers verlaagd kan worden met behulp van licht.

Ze schrijft:

“Padden blijken te wachten met oversteken totdat het ...1... is. Daarom adviseer ik om lampen te plaatsen bij de vaste oversteekplaatsen waar nog geen schermen staan. Die lampen moeten tussen zonsondergang en 23.30 uur aan zijn. De kleur van het licht kan het best ...2... zijn. Op deze manier zullen de padden oversteken op momenten dat het veiliger is.”

2p 46 Wat moet worden ingevuld bij 1 en bij 2?

	bij 1	bij 2
A	donker	groen
B	donker	rood
C	donker	wit
D	licht	groen
E	licht	rood
F	licht	wit

**Bronvermelding**

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